سنڌ ٽيڪسٽ بُڪ بورڊ
ڇپيندڙ

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ جو تيار ڪرايل ۽ سنڌ حڪومت جي تعليم ۽ خواندگي واري کاتي جي مراسلي نمبر SO(G-1) E & L/CURRICULUM - 2014 تاريخ 10-9-2015 موجب سنڌ صوبي جي سڀني اسڪولن لاءِ واحد درسي ڪتاب طور منظور ڪيل.

بيورو آف ڪيريڪيولم سنڌ جي نصابي ڪتابن جي جائزي واري صوبائي ڪاميٽيءَ جو چڪاسيل

نگران اعليٰ

چيئرمين سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ

ليکڪ

- عنيزه علوي
- سميره زيدي
- عليزه جواد
- ريحان علي
- افشان ڪفيل
- ماريه طلحه
- علي گوهر چانگ

نظر ثاني ڪندڙ

- مسٽر مشتاق احمد شاهاڻي
- مسٽر نور احمد ڪوسو
- مسز عنيزه علوي
- مسز تحسين لطيف
- مسٽر پيارو خان سهارڻ

ايڊيٽر

عنيزه علوي

مترجم

غلام رسول چنا

نگران ۽ معاون

- يوسف احمد شيخ
- نذير احمد شيخ
- عبدالحفيظ ميمڻ
- داريوش ڪافي

پروف ريڊنگ : محمد ايوب جوڻيجو

ڪمپوزنگ : بختيار احمد پٽو

چپيندڙ:

فهرست

پيش لفظ

اِها هيءَ حقيقت واضح ڪندي خوشي ۽ مسرت محسوس ٿو ڪريان تہ جڏهن کان سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ وجود ۾ آيو آهي، تڏهن کان وٺي اڄ ڏينهن تائين اهو سنڌ صوبي ۾ ٻارن لاءِ معياري درسي ڪتاب تيار ڪرائي مهيا ڪندو رهي ٿو. بورڊ جا هي درسي ڪتاب هڪ طرف تہ قيمت جي لحاظ کان تمام سستا آهن تہ ٻئي طرف اهي وقت سر تيار ڪرائي مهيا ڪيا وڃن ٿا.

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ جو اهم مقصد هي آهي تہ درسي ڪتابن ۾ معياري قسم جو معلوماتي مواد مهيا ڪجي تہ جيئن اسان جا نونهال شاگرد اسان جي چوڌاري دنيا ۾ رونما ٿيندڙ تبديلين ۽ بدلجندڙ حالتن جو پوري اعتماد سان مقابلو ڪري سگهن. انهيءَ لاءِ اسان جي نئين نسل کي پهريائين تہ زندگيءَ جي اسلامي نظرئي کان چڱيءَ طرح واقف هئڻ گهرجي ۽ بعد ۾ اُنهن ۾ سٺن اخلاقن، حب الوطني، ذميوارين جي شعور کان پڻ آگاهہ ٿي سگهن. انهيءَ کان علاوه اُنهن ۾ پاڻ ۽ ڀائيچاري جي واڌاري جو احساس ۽ برابريءَ جو شعور بہ پيدا هئڻ گهرجي. هي سڀئي خوبيون شاگردن کي تعليم حاصل ڪرڻ ۾ تڏهن مدد ڪري سگهنديون، جڏهن اُهي جديد سائنسي ايجادن، جدتن ۽ ٽيڪنيڪل ڪمن بابت آگاهي حاصل ڪري سماجي سرگرمين ۽ ترقي پسند معاشي ترقي ۾ حصو وٺي سگهندا.

جڏهن اسان جي شاگردن کي مٿين سڀني خوبين تي عبور حاصل هوندو تہ پوءِ اُهي بيشڪ هڪ سٺي، آسودي ۽ ڪامياب زندگي گذاري سگهندا. انهيءَ کان علاوه اُهي روشن ۽ شاندار مستقبل جا حامل ملڪ ۽ قوم جا پُرامن شهري بڻجي پوندا ۽ ايندڙ وقت ۾ ملڪ جون واڳون سنڀالي سگهندا.

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ تعليم جي ميدان ۾ نون داخل ٿيندڙن لاءِ انهيءَ قسم جي قومي جذبي وارن مقصدن (Objectives) جي تحت هي ڪتاب "سائنس ڇهين ڪلاس لاءِ" پيش ڪري رهيو آهي، جيڪو سٺن تجربيڪار لکندڙن کان تيار ڪرايو ويو آهي ۽ اُن کي سينيئر تعليمي ماهرن "نئين نصاب 2006ع" جي روشنيءَ ۾ نظرثاني ڪئي آهي تہ جيئن هن ڪتاب کي، نئين نصاب ۾ شامل ڪري سگهجي.

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ قوي اميد ٿو رکي تہ استاد، شاگرد ۽ ڀا واسطيدار هن ڪتاب مان پورو پورو فائدو حاصل ڪندا.

آخر ۾ آءٌ هن ڪتاب ۾ پيش ڪيل مواد جي لحاظ کان گذارش ڪندس تہ جيڪڏهن توهان هن باري ۾ ڪي رايا ۽ مشورا ڏيڻ چاهيو تہ اُهي بنا ڪنهن جهجهڪ جي اسان کي موڪلي ڏيندا، تہ جيئن ايندڙ ايڊيشن ۾ اُنهن کي شامل ڪري ڪتاب کي اڃا بہ وڌيڪ معياري بڻائي سگهجي.

چيئرمين

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ، ڄامشورو

﴿بِسۡمِ اللّٰهِ الرَّحۡمٰنِ الرَّحِيۡمِ﴾

باب 1

ٻوٽن ۽ جانورن جي گهرڙن جي ترتيب

(Cellular Organization of Plants and Animals)

ڇا توهان ڪڏهن غور ويچار ڪيو آهي ته اسان ڇا جا ٺهيل آهيون؟
سيني جاندارن جي جسم جا بنيادي يونٽ (ايڪا) ڪهڙا آهن؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- جيو گهرڙو (Cell)
- خوردبيني
- جانورن ۽ ٻوٽن جا گهرڙا
- هڪ جيو گهرڙي يا گهڻ جيو گهرڙي وارا جاندار
- ٽشوز يا اوجا
- ٻوٽن ۽ جانورن جا اوجا
- عضوا
- ٻوٽو (پن ۽ گل) ۽ انساني عضوا (جيرو، ڦڦڙ ۽ دل)
- ٻوٽي جو بناوتي سرشتو (پاڙ ۽ ٻوٽي جي اُپرڻ جو سرشتو)
- انسان جي بدن جا اهم سرشتا (هاضمو، ساهه کڻڻ، رت جو دورو، نيڪال وارو ۽ تنتي سرشتو)

متين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

- ✓ گهرڙي جي تعريف ٻڌائي سگهندا.
- ✓ خوردبينيءَ جي مختلف حصن ۽ اُن جي استعمال جو طريقو بيان ڪري سگهندا.
- ✓ خوردبينيءَ جي مدد سان مختلف شين جا جيوگهرڙا سڃاڻي سگهندا.
- ✓ جانور ۽ ٻوٽي جي سيلن جي بناوت جا خاڪا تيار ڪري اُنهن جي بناوي حصن جا نالا لکي سگهندا ۽ انهن جي بنيادي بناوت به بيان ڪري سگهندا.
- ✓ ٻوٽي ۽ جانور جي گهرڙن جي ڀيٽ ۾ مشابهت ۽ ڀيٽ ڪري سگهندا.
- ✓ جيوگهرڙي جي هرهڪ حصي جو ڪم بيان ڪري ٻڌائي سگهندا ته گهڙو ڪهڙيءَ ريت زندگيءَ کي سهارو ڏئي ٿو؟
- ✓ هڪ جيو گهرڙي يا گهڻ جيو گهرڙن جاندارن ۾ فرق بيان ڪري سگهندا.
- ✓ ٽشوز يا اوجن ۽ عضون ۾ فرق ٻڌائي سگهندا.
- ✓ انساني بدن ۾ موجود مختلف قسمن جي سرشتن جا ڪم يا فعل بيان ڪري سگهندا.
- ✓ ٻوٽن ۾ پاڙ جي پيدا ٿيڻ ۽ ڏانديءَ جي ڦٽڻ وارا عمل بيان ڪري سگهندا.
- ✓ ٻوٽن ۽ جانورن ۾ سنڌن گهرڙي کان عضوي بنجڻ واري عمل کي ترتيبوار بيان ڪري سگهندا.

ڇا هيءَ شيءِ ڪنهن جاندار وانگر نظر اچي ٿي؟ هن شيءِ جو بنيادي ايڪو ڇا آهي؟ ڇا اهو هڪڙي ئي قسم جي شيءِ (مواد) جو ٺهيل آهي؟

تحقيق ۽ جاچ ڪري ڏسو

آءٌ ڪير آهيان؟ توهان منهنجي باري ۾ ڪو اندازو لڳائي سگهو ٿا؟ ياد رکو ته مون کان سواءِ توهان جو بدن ڪڏهن به ٺهي نه سگهندو!

جيوگھرڙو (Cell)

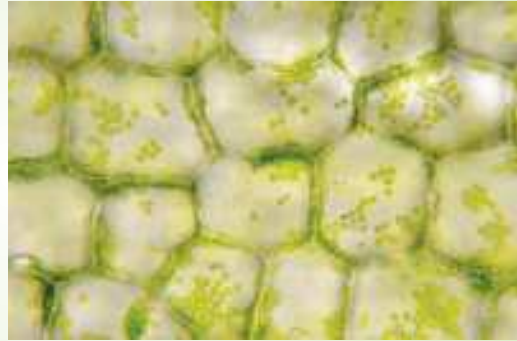
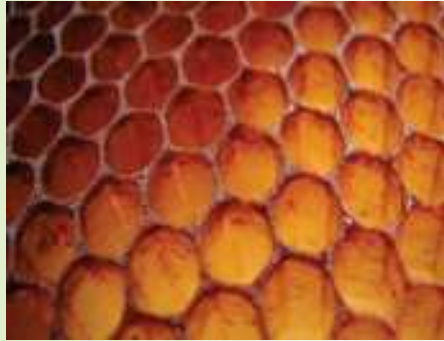
✓ جيوگھرڙي جي وصف

چا توهان کي خبر آهي؟

رابرٽ هُڪ (Robert Hooke) پهريون سائنسدان هو جنهن ٻوٽي جي ڪارڪ ۾ 1665ع ۾ سيل (Cell) جو مشاهدو ڪيو.

گذريل ڪلاس ۾ توهان جاندار شين جي ضرورتن، خاصيتن ۽ درجي بنديءِ بابت پڙهي آيا آهيو. توهان اهو به پڙهيو هو ته ڪي جاندار شيون جن کي باريڪ خوردبيني جاندار به چئبو آهي، تن کي عام طور پنهنجي اکين سان به ڏسي ڪونه سگھبو آهي. هاڻي اسين اهو معلوم ڪنداسين ته سڀني جاندار شين جو بنيادي ايڪو ڇا آهي؟ يعني اُهي سڀ ڇا جون نهيل ٿين ٿيون؟ ڪيترن ئي مختلف مشاهدن مان سائنسدانن معلوم ڪيو آهي ته سڀئي جاندار شيون هڪ يا هڪ کان وڌيڪ ڪيترن ئي ننڍڙن باريڪ جاندار ايڪن جون نهيل آهن جن کي جيوگھرڙو يا سيل چئبو آهي. اهو سيل سڀني جاندار شين جو بنيادي ايڪو هوندو آهي. سيل ڪنهن به جاندار شيءِ جو ننڍڙي ۾ ننڍڙو ذرڙو يا حصو هوندو آهي جنهن ۾ جاندار شيءِ کي زنده رکڻ لاءِ ڪيترين ئي سرگرمين ۾ ڪم ٿيندا رهن ٿا.

هيٺ ڏنل بي ترتيب اکرن مان صحيح لفظ ٺاهيو
و ر خ ن ي ب ي د
_ _ _ _ _ _ _ _
اشارو: شين کي وڏو ڪري ڏيکارڻ وارو اوزار.

لفظ سيل (جيو گهرڙو) دراصل ماکي جي ماناري ۾ موجود ننڍڙن جيو گهرڙن مان ورتل آهي. جيو گهرڙا سڀني جاندار شين جا بنيادي ايڪا هوندا آهن.

ٻوٽي جا جيوگهرڙا

ماکيءَ جي ماناري جا جيوگهرڙا

ڇا توهان انهن ٻنهي ۾ ڪي هڪجهڙيون ڳالهيون ڏسي سگهو ٿا؟

خوردبيني (Microscope):

- ✓ عام خوردبينيءَ جا مختلف حصا ۽ انهن جا ڪم بيان ڪري ٻڌايو.
- ✓ خوردبينيءَ جي وسيلي مختلف شين جا جيوگهرڙا جاچي معلوم ڪيو.

جيوگهرڙي بابت تحقيق ڪرڻ
ڇا توهان ڪي ٻه پنج خوردبيني
جاندار ٻڌائي سگهندا؟

احمد هڪ ڳالهه ۾ پريشان ٿي پيو آهي. هن هڪ ٻوٽو پنهنجي باغيچي ۾ پوکيو آهي. ڪجهه ڏينهن کان پوءِ هن کي ان ٻوٽي جي پنن تي ڪارا نشان ڏسڻ ۾ آيا. هو معلوم ڪرڻ ٿو چاهي ته ٻوٽي جي پنن کي ڪنهن نقصان پهچايو آهي. پر ٻوٽي جي پنن تي ڪي ٻه ڪيڙا نظر ڪونه ٿي آيا. ٻئي ڏينهن تي احمد اهو مسئلو پنهنجي استاد کي ٻڌائي ٿو. استاد کيس ٻڌايو ته پنن تي باريڪ قسم جا جيوڙا موجود آهن جن کي اسان پنهنجي اکين سان ته ڏسي نه ٿا سگهون، پر انهن کي فقط خوردبينيءَ جي وسيلي ڏسي سگهون ٿا.

جيوگهرڙا (Cells) نهايت ئي باريڪ ٿيندا آهن، جن کي فقط خوردبينيءَ جي مدد سان ئي ڏسي سگهبو آهي. ڇا توهان معلوم ڪرڻ چاهيندا ته گهرڙي جي اندر ڇا هوندو آهي؟ هن لاءِ اسان پهريائين اهو معلوم ڪنداسين ته خوردبينيءَ جا اهم حصا ڪهڙا آهن؟

شڪل 1.1: عام خوردبيني

سرگرمي1: پنهنجي اسڪول جي باغيچي ۾ وڃو ۽ مالهيءَ جي مدد سان ڪن ٻوٽن جا پن، پاڙون، ننڍڙا ڪيڙا ۽ جيت گڏ ڪيو. پوءِ هنن سڀني شين کي خوردبينيءَ جي مدد سان جاچي ڏسو.

گهربل شيون:

- اسڪول باغيچو
- خوردبيني

ڇا ڪرڻ گهرجي؟

1. پنهنجي اسڪول جي باغيچي جو مشاهدو ڪريو.
2. جاچي ڏسو ته توهان جي اسڪول جي باغيچي ۾ ڪيتريون مختلف قسمن جون شيون موجود آهن؟

شڪل 1.2: شاگردياڻيون باغيچي ۾ ٻوٽن جا مختلف نمونا گڏ ڪري رهيون آهن.

توهان جي استاد کي ٽن ٽن شاگردن جا گروپ ٺاهڻ گهرجن.

1. هرهڪ گروپ جي شاگردن کي چيو وڃي ته باغيچي مان حاصل ڪيل هرهڪ نموني جي باري ۾ انهن جون طبعي خاصيتون جانچي ڪري پنهنجي نوٽ بڪ ۾ درج ڪن. پوءِ ان نموني جو خاڪو تيار ڪن.
2. استاد جي مدد سان ان نموني کي خوردبينيءَ جي وسيلي جاچي ڏسجي.
3. خوردبينيءَ ۾ نظر آيل نموني جي شڪل يا خاڪو تيار ڪجي.
4. اصل نموني واري مشاهدن ۽ خوردبينيءَ جي مدد سان ڪيل مشاهدن جو فرق معلوم ڪيو ۽ پوءِ گروپ جي ٻين شاگردن سان ڳالهه ٻولهه ۽ بحث مباحثو ڪيو وڃي.

استاد لاءِ هدايتون: استاد کي گهرجي ته خوردبينيءَ کي تيار ڪري رکي ۽ شاگردن کي ان جي استعمال بابت ضروري معلومات ڏئي. انهن کي اِهو پڻ ٻڌائڻ گهرجي ته اسان خوردبينيءَ جي مدد سان مختلف شين جي گهرڙن کي آسانيءَ سان ڏسي سگهون ٿا. نموني طور اُستاد پَنَ جو هڪ خاڪو تيار ڪري ڏيکاري. استاد کي گهرجي ته هو شاگردن کي خوردبينيءَ سان مشاهدي ڪيل شين جون صحيح تصويرون ٺاهي ڏيکارڻ ۾ مدد ڪري.

منهنجا مشاهدا:

گروپ جا ميمبر	اسڪول جي باغيچي مان حاصل ڪيل نموني جو نالو	خوردبينيءَ کان سواءِ اهو ڪيئن ۽ ڇا وانگر نظر تو اچي؟ خاڪو ڪڍي ڏيکاريو.	خوردبينيءَ جي مدد سان اهو ڪيئن تو نظر اچي؟ خاڪو ڪڍي ڏيکاريو.

سرگرمي2: استاد ڪي مختلف گهرڙن (سيل) جي تيار ڪيل سلائيڊ (Slides) جو استعمال ڪرڻ گهرجي ۽ ٻارن کان اُنهن جو خورد بينيءَ جي وسيلي ۽ ان کان سواءِ يا ڪنهن لينس جي ذريعي مشاهدو ڪرائي.

سرگرميءَ بابت سوال:

1. توهان ڪهڙيون شيون خوردبينيءَ جي مدد سان ڏسي سگهو، تا جن کي توهان عام طور تي پنهنجي اکين سان نہ تا ڏسي سگهو؟
2. ڇا سيني نموني طور ڪنيل شين جا گهرڙا خوردبينيءَ جي مدد سان ڏسڻ ۾ اچن تا؟
3. ڇا هرهڪ شيءِ جي گهرڙن جي بناوت ۽ شڪل هڪ جهڙي آهي؟
4. ڇا توهان جيڪي مختلف گهرڙا خوردبينيءَ جي مدد سان ڏٺا، انهن مان ڪن بہ ٻن مختلف فرقن کي بيان ڪريو.

هيٺ ڏنل بي ترتيب اکرن مان لفظ جوڙيو:

ج - ل - ا - ي

اشارو: هڪ گهرڙي جاندار جو حياتياتي نالو.

نتيجو: ____________________

____

جانورن ۽ ٻوٽن جا جيوگهرڙا (Animal and plant cells):

- ✓ جانورن ۽ ٻوٽن جي گهرڙن جي بنيادي بناوت جا خاڪا ٺاهي اُنهن کي بيان ڪري ٻڌايو.
- ✓ جانور ۽ ٻوٽي جي گهرڙي جي ڀاڱن ۾ ڀيٽ ڪري ٻڌايو.
- ✓ گهرڙي جي هرهڪ حصي جي ڪم جي وضاحت ڪري ٻڌايو ته اهو ڪهڙيءَ طرح زندگيءَ کي سهارو ڏئي ٿو؟

گهرڙن جون هيٺ ڏنل تصويرون جاچي ڏسو

ڇا ٻنهي قسمن جي گهرڙن جي بناوت ۽ شڪل هڪجهڙي آهي؟
ڇا توهان کي ڪي فرق واريون ڳالهيون به نظر اچن ٿيون؟
اهي فرق ڪهڙا آهن؟
مٿين گهرڙن مان ڪهڙو جانور جو گهرڙو آهي ۽ ڪهڙو ٻوٽي جو گهرڙو آهي؟
ڳَل وارا گهرڙا جانور جا گهرڙا آهن ۽ بصر وارا گهرڙا ٻوٽي جا گهرڙا آهن. جانور ۽ ٻوٽي جي گهرڙن ۾ ڪيتريون ئي شيون هڪجهڙيون آهن پر تڏهن به انهن گهرڙن ۾ ڪي خاص جدا جدا قسمن واريون شيون به موجود هونديون آهن.
ٻنهي قسمن جي گهرڙن جو مشاهدو ڪري انهن ٻنهي ۾ هڪجهڙين شين ۽ فرق وارين شين کي پنهنجي ڪلاس وارن ساٿين کي پڻ ٻڌايو.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

گهرڙن جي اندر ٿيندڙ عمل هڪ ڪيميائي ڪارخاني جي مثل هوندا آهن. گهرڙو پنهنجي اندر ڪنڊ ۽ لوڻ جذب ڪري اُنهن مان نيون شيون تيار ڪندو آهي، جن کي هو پاڻ به استعمال ڪندو آهي يا اُنهن کي بدن جي مختلف حصن ڏانهن موڪلي ڇڏيندو آهي.

گهرڙي کي جاچي ڏسڻ

ٻڌايو ته ڇا صوف جا گهرڙا، ڏيڏر جي گهرڙن کان مختلف آهن؟
جانور جي گهرڙن ۾ ڇا آهي؟
ٻوٽي جي گهرڙن ۾ ڇا آهي؟

استاد لاءِ هدايتون: استاد کي گهرجي ته اُهو ٻارن کي تجربي گاهه ۾ بصر ۽ ڳَل وارن گهرڙن جي سلائيڊز جي ٺاهڻ ۾ مدد ڪري. مشاهدي دوران اُنهن کان ڪي سوال به پڇي. استاد ٻارن کي خوردبينيءَ وسيلي نظر ايندڙ گهرڙن جي شڪلين ٺاهڻ ۾ پڻ مدد ۽ رهنمائي ڪري.

جانورن جي گهرڙي جو اندروني جائزو (Inside a typical Animal cell)

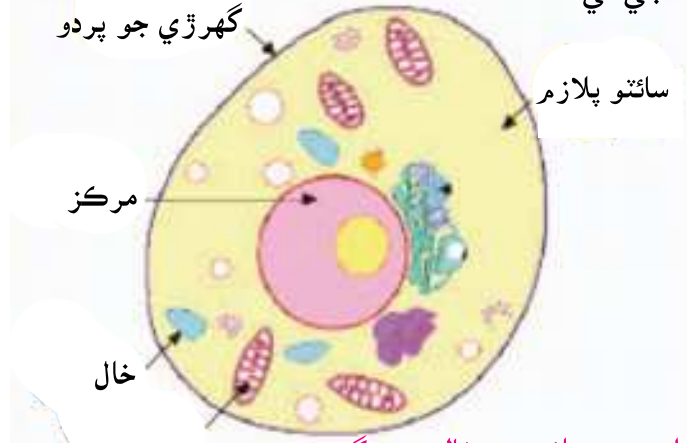
جانور جي ڪنهن مثالي گهرڙي جي مکيہ ڀاڱن يا حصن جي ڪمن، عملن ۽ اُنهن جي خاصيتن بابت هيٺيئن ريت وضاحت ڪجي ٿي.

گهرڙي جو پردو

سائٽو پلازم

مرڪز

خال

مائٽو ڪانڊريا

شڪل 1.3: جانورجومثالي جيوگهرڙو

گهرڙي جو پردو (Cell Membrane): هي گهرڙي جي چوڌاري هڪ قسم جو سنهڙو نيم سوراخدار تهہ هوندو آهي. نيم سوراخدار هئڻ ڪري ان مان ڪي شيون تہ گذري سگهن ٿيون پر ڪي نہ ٿيون گذري سگهن.

سائٽو پلازم (Citoplasm): هيءَ جيليءَ جهڙي شيءِ هوندي آهي جنهن ۾ ڪيترين ئي ڪيميائي شيون موجود هونديون آهن. سائٽو پلازم ۾ ڪيترائي ڪيميائي عمل ٿيندا رهن ٿا. سمورو گهرڙو سائٽو پلازم واريءَ جيليءَ سان ڀريل هوندو آهي. هن ۾ گهرڙي جو مرڪز يا نيوڪليئس ۽ ڪي خالي جايون يا خال (ويڪيولس) پڻ هوندا آهن.

خال (Vacules): هي خالي جايون هونديون آهن جن ۾ هوا، پاڻياٺ يا خوراڪي ذرڙا موجود هوندا آهن. هي خالي جايون تمام ننڍڙيون ۽ گهٽي تعداد ۾ سائٽو پلازم ۾ موجود هونديون آهن.

مرڪز (Nucleus): مرڪز گهرڙي ۾ ٿيندڙ سڀني ڪيميائي عملن کي پنهنجي اختيار ۽ ضابطي ۾ رکندو آهي. هن ۾ ڪروموسومز بہ موجود هوندا آهن.

ڪروموسومز (Chromosomes): هي ڌاڳن جهڙا هوندا آهن جيڪي والدين کان سندن اولاد ۾ منتقل ٿيندا آهن. انهن ۾ ڪيميائي هدايتون ۽ اشارا موجود هوندا آهن جيڪي گهرڙا ناهڻ لاءِ گهربل هوندا آهن. هي گهرڙي جي عملن کي بہ پنهنجي ضابطي ۾ رکندا اچن ٿا.

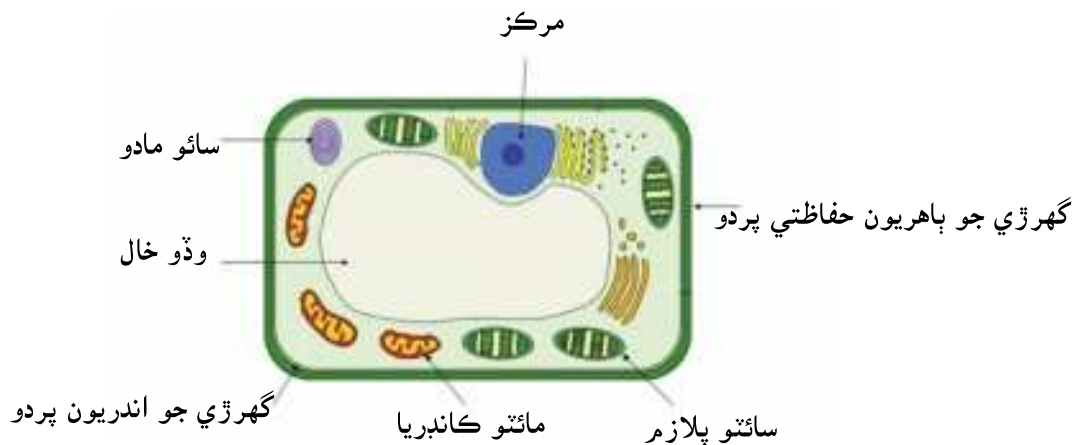
اچو تہ جانور جي سيل بابت معلومات حاصل ڪيون

اسان جي چمڙيءَ جي بلڪل ٻاهرئين تهہ وارا گهرڙا زنده نہ هوندا آهن. هر روز چمڙيءَ جا هزارين ذرڙا چمڙيءَ کان الڳ ٿي ختم ٿيندا رهن ٿا.

سڀني جانورن جا گهرڙا گهٽ ڪري جسامت ۾ هڪ جيترا هوندا آهن. مثال طور: هاٿيءَ ۽ ڪوئي جا گهرڙا جسامت ۾ هڪجيترا ٿين ٿا پر هاٿيءَ جي جسم ۾ گهرڙن جو تعداد ڪوئي جي جسم جي گهرڙن کان تمام گهڻو وڌيڪ هوندو آهي جنهن ڪري هاٿي جو جسم ڪوئي جي جسم کان تمام وڏو هوندو آهي.

ٻوٽي جي گھرڙي جو اندروني جائزو (Inside a typical plant cell):

ٻوٽي جي گھرڙي ۾ ٻه جانور جي گھرڙي وانگر گھرڙي جو پردو (Cell membrane)، مرڪز، خال (Vacuoles) ۽ سائٽو پلازم يعني جيليءَ جھڙي شيءِ موجود هوندا آهن.

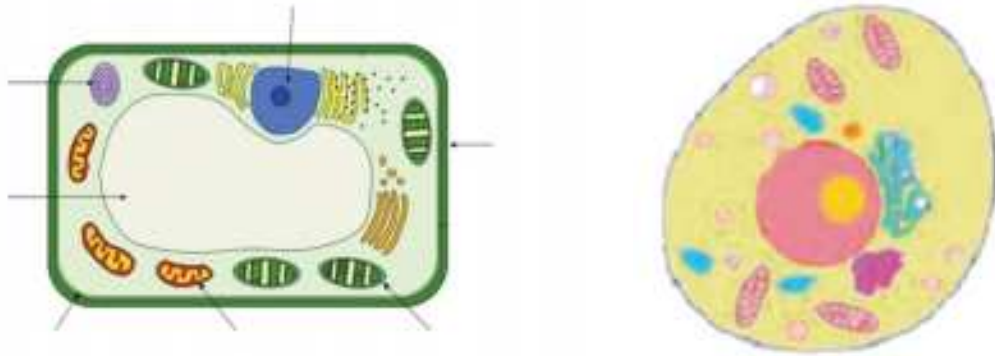
ٻوٽي جي گھرڙن جون خاصيتون ۽ ڪم يا عمل ٻه اُهي ساڳيا هوندا آهن جيڪي جانور جي گھرڙن جا هوندا آهن. پر ٻوٽن جي گھرڙن ۾ ڪي مخصوص خاصيتون اهڙيون ٻه ٿين ٿيون، جن جي ڪري اُهي جانورن جي گھرڙن وارين خاصيتن کان الڳ ٿي پون ٿا. ٻوٽي جي گھرڙن جي خاصيتن ۽ ڪمن بابت هيٺ بيان ڪجي ٿو:

شڪل 1.4: ٻوٽي جو مثالي جيوگھرڙو

ڪلورو پلاسٽ (Chloroplast): هي ٻوٽي جي گھرڙي ۾ تمام ننڍڙيون باريڪ ٽڪيون هونديون آهن جن ۾ سائي رنگ جو مادو پريل هوندو آهي جنهن کي ڪلوروفل (Cholorophyll) چئبو آهي. ڪلوروفل سج جي روشنيءَ کي جذب ڪري وٺندو آهي. هيءَ روشني ٻوٽي ۾ روشنائي ترڪيب (Photosynthesis) رستي پنهنجي خوراڪ تيار ڪرڻ لاءِ نهايت ضروري هوندي آهي.

خال (Vacuole): خال گھرڙي جو وڏي ۾ وڏو حصو والاري ٿو. اُهو سمورو گھرڙي جي نيم پاڻيٺ واري مادي يعني رس (Sap) سان پريل هوندو آهي، جنهن ۾ پاڻي ۽ ٻيون ڳريل شيون جھڙوڪ کنڊ ۽ لوڻ موجود هونديون آهن. گھرڙي واري هيءَ نيم پاڻيٺ (Cell Sap) ٻوٽي لاءِ پاڻي حاصل ڪري اُن کي مضبوط بنائڻ ۾ مدد ڪندي آهي.

گھرڙي جو ٻاهريون پردو (Cell Wall): هي گھرڙي جي چوڌاري سنهڙن سوراخن وارو گھرو يا ٿلهو (Thick) تهه هوندو آهي. هي سوراخدار هئڻ جي ڪري سيني شين کي پاڻ مان گذاري سگھندو آهي. اهو تهه سخت قسم جي مادي جو نهيل هوندو آهي جنهن کي سيليلوز (Cellulose) چئبو آهي. اِهو گھرڙي کي سهارو ڏئي اُن جي مستقل شڪل بنائي ٿو.

جانور جو گهرڙو ٻوٽي يا نباتاتي گهرڙي کان ڪيئن مختلف ٿئي ٿو؟
(How is an animal cell different from a plant cell?)

توهان ٻوٽي ۽ جانور جي گهرڙن بابت معلومات حاصل ڪري ورتي آهي. هاڻي توهان انهن جي مثالي گهرڙن جي شڪلين جو مشاهدو ڪري ڏسو. هنن گهرڙن جي بناوت کي ڏسڻ کان پوءِ ٻڌايو ته انهن مان ڪهڙو گهرڙو جانور جو گهرڙو يا حيواني گهرڙو آهي ۽ ڪهڙو گهرڙو ٻوٽي وارو يا نباتاتي گهرڙو آهي؟ گهرڙن جي شڪلين تي سندن نالا پڻ لکو.

پنهنجي مشاهدي کي هيٺ ڏنل خاڪي يا جدول سان ڀيٽ ڪري ڏسو.

گهرڙي جي بناوت	حياتي يا ٻوٽي وارو گهرڙو	جانور جو يا حيواني گهرڙو
ڪلوروپلاسٽ		
خال (ويڪيولس)		
گهرڙي جو پردو		
سائٽو پلازم		

جانور ۽ ٻوٽي جي گهرڙي ۾ هيٺيان فرق هوندا آهن:

1. ٻوٽي واري گهرڙي ۾ اُن جو ٻاهريون ٿلهو ته (Cell wall) هوندو آهي پر جانور جي گهرڙي کي ٻاهريون ته (Cell wall) ڪونه هوندو آهي.
2. ٻوٽن جي گهرڙن ۾ ڪلوروپلاسٽ هوندو آهي پر جانورن جي گهرڙن ۾ ڪونه هوندو آهي.
3. ٻوٽن جي گهرڙن جي شڪل گهڻو ڪري مستقل ۽ مستحڪم هوندي آهي ڇاڪاڻ ته اُن جو ٻاهريون ته ڪافي سخت هوندو آهي.
4. جانورن جي گهرڙي جي شڪل گول يا بي ترتيب هوندي آهي ڇاڪاڻ ته اُنهن جي ٻاهران ڪوبه سخت ته (Cell wall) ڪونه هوندو آهي.
5. ٻوٽي جي گهرڙن ۾ ويڪيول يا خال تمام وڏو هوندو آهي پر جانورن جي گهرڙن ۾ اهي خال تمام ننڍڙا هوندا آهن.

هڪ گهرڙي ۽ گهڻ گهرڙن وارا جاندار

✓ هڪ گهرڙي ۽ گهڻ گهرڙن وارن جاندارن ۾ فرق معلوم ڪرڻ.

گذريل ڪلاس ۾ توهان باريڪ جاندارن (Microorganisms) جي باري ۾ پڙهي آيا آهيو. ڇا توهان کي ياد آهي ته هڪڙي باريڪ جاندار ۾ ڪيترا گهرڙا موجود هوندا آهن؟ ڇا انسان جي بدن جي گهرڙن جو تعداد باريڪ جاندارن جي جسم جي گهرڙن جيترو هوندو آهي؟ باريڪ جاندارن جي جسم ۾ گهٽ ۾ گهٽ ڪري هڪڙو ئي گهرڙو هوندو آهي. اهو جاندار جنهن جي جسم ۾ فقط هڪڙو ئي گهرڙو هجي ته ان کي هڪ گهرڙي وارو جاندار (Unicellular organisms) چئبو آهي. ٻئي طرف انسان ته لکين ۽ ڪروڙين گهرڙن (Cells) جا نهيل هوندا آهن. ڪيترا ئي ٻوٽا ۽ ٻيا جانور به هڪ کان وڌيڪ گهرڙن جا نهيل هوندا آهن. اهڙو جاندار جيڪو هڪ کان وڌيڪ گهرڙن جو نهيل هجي، تنهن کي گهڻ گهرڙي وارو جاندار (Multicellular organisms) چئبو آهي.

هڪ گهرڙي وارا جاندار (Unicellular organisms):

هڪ گهرڙي وارا جاندار گهڻو ڪري پاڻيءَ ۾ موجود هوندا آهن يعني اُهي ڍنڍن، تلائن، دريائن، سمنڊن ۾ ۽ پڻ گهميل هنڌن ۽ علائقن جهڙوڪ وڻن جي ٿڙن ۽ زمين يا مٽيءَ ۾ موجود رهن ٿا. هڪ گهرڙي وارا جاندار ۾ زنده رهڻ لاءِ سڀئي ضروري عملن جهڙوڪ چُرپُر ڪرڻ، خوراڪ کائڻ ۽ ساهه کڻڻ جي صلاحيت پڻ موجود هوندي آهي. هڪ گهرڙي وارا جاندار تمام ننڍڙا ۽ باريڪ هوندا آهن ۽ انهن جي سيلن ۾ خاص قسم جي ترتيب ڪانه هوندي آهي.

هڪ گهرڙي وارا جاندار

يوگلينا، ڪليميڊو موناس

هڪ گهرڙي وارا ٻوٽا

ايموبيا، پيراميشيم

هڪ گهرڙي وارا جاندار

گهڻ گهرڙن وارا جاندار (Multicellular organisms):

گهڻ گهرڙن وارا جاندار عام طور تي هڪ گهرڙي وارن جاندارن کان جسامت (قد بت) ۾ وڏا ٿين ٿا. گهڻ گهرڙن وارا هئڻ جي ڪري هرهڪ خُليي يا سيل کي پنهنجو خاص الڳ الڳ ڪم ڪرڻو پوندو آهي، انهيءَ ڪري گهڻ گهرڙي وارو جاندار وڌيڪ منظم هوندو آهي. گهڻ گهرڙن وارن جاندارن جا گهرڙا مختلف قسمن جا ٿين ٿا. هي جاندار پاڻيءَ ۾ جيئن هئڊرا، مڇي ۽ خشڪيءَ تي جيئن باز، فرن، ناريل جو ٻوٽو موجود هوندا آهن.

گهڻ گهرڙن وارا جاندار

ناريل جو ٻوٽو، فرن

گهڻ گهرڙي وارا ٻوٽا

باز، هائڊرا

گهڻ گهرڙي وارا جانور

هن بي ترتيب حرفن مان صحيح لفظ ٺاهيو:

ي و ا م ا ب ي

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _

اشارو: هڪ گهرڙي واري جانور جو حياتياتي نالو.

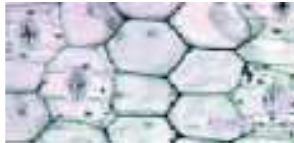
اُستاد لاءِ هدايتون: اُستاد کي گهرجي ته هو شاگردن کي تجربيگاهه ۾ ايموبيا، هائڊرا، پيراميشيم، ڪليميڊوموناس (Chlamydomonas) وغيره جون نهيل مستقل سلائيڊز ڏيکاري. مشاهدي ڪرائڻ دوران شاگردن کان ضروري سوال به پڇڻ گهرجن.

اوڇا ۽ عضوا (Tissues and organs)

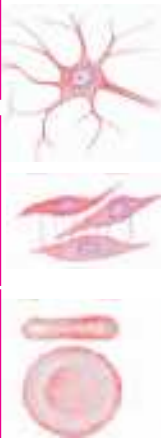
- ✓ ٽشوز يعني اوجن ۽ عضون (Organs) ۾ فرق ڪرڻ.
- ✓ ٻوٽي ۽ جانور جي ٽشوز جي وضاحت ڪرڻ.
- ✓ ٻوٽي ۽ جانور جي عضون جي اهم ڪمن (Functions) جي وضاحت ڪرڻ.

گهرڙن ڪان اوجن (Tissues) جي ٺهڻ تائين:

توهان ڪڏهن اهو سوچيو آهي ته جيڪڏهن توهان جو بدن ڪروڙين گهرڙن (Cells) جو ٺهيل آهي ته پوءِ اهي گهرڙا پاڻ ۾ ڪيئن ملي پنهنجا خاص مقرر ڪيل ڪم پورا ڪن ٿا؟ هڪڙو اڪيلو گهرڙو ڪيئن وڌندي وڌندي مڪمل پيچيده جاندار بنجي پوي ٿو؟
هڪ ئي قسم جا گهرڙا پاڻ ۾ گڏجي ساڳئي بناوت وارا اوجا (Tissues) ناهين ٿا. ٻوٽا ۽ جانور مختلف قسمن جي اوجن يا ٽشوز جا ٺهيل هوندا آهن جيڪي مختلف قسمن جا ڪم سرانجام ڏين ٿا.

منهنجي بدن ۾ ويهه مختلف قسمن جا گهرڙا موجود آهن. اُنهن مان ڪي عام گهرڙا (Cells) هي آهن:

آءٌ تنت وارو گهرڙو آهيان. آءٌ پيغام پهچائيندو آهيان.

آءٌ پَٺي (گوشت) وارو گهرڙو آهيان. آءٌ وڌندو ۽ سُسندو آهيان ۽ چُرپُر پيدا ڪندو آهيان.

آءٌ ڳاڙهي رت جو هڪ گهرڙو آهيان. آءٌ آڪسيجن کڻي سڄي بدن ۾ پهچائيندو آهيان.

جانورن ۽ ٻوٽن جي مختلف قسمن جي اوجن جا ڪي عام مثال هيٺ ڏجن ٿا.

	ايپيٿيليل اوجا (چمڙيءَ جا اوجا)	پَٺي وارا اوجا
جانورن جا اوجا	چمڙي جي هيٺان واري بناوت جي حفاظت ڪرڻ.	جانور جي جسم ۾ چُرپُر پيدا ڪرڻ لاءِ سُسندو آهي.
	ايپيڊرمل اوجا	روشنيءَ ذريعي عمل ڪندڙ اوجا
ٻوٽن جا اوجا	ٻوٽي کي زخمن کان بچاءُ ڪري ٿو ۽ اُن کي سُڪڻ کان محفوظ رکي ٿو.	ٻوٽي لاءِ روشنيءَ جي عمل وسيلي خوراڪ تيار ڪري ٿو.

اوڇن مان عضون جو ٺهڻ (From tissues to organ):

توهان جڏهن تيز ڊوڙندا آهيو تہ پوءِ ڇا ٿيندو آهي؟ ڇا توهان کي انهيءَ لاءِ وڏيڪ توانائيءَ جي ضرورت هوندي آهي؟ توهان جو بدن وڏيڪ اضافي توانائي ڪيئن حاصل ڪندو آهي؟ هيءَ توانائي بدن جي سيني حصن ڏانهن ڪيئن پهچائي وڃي ٿي؟

هي سڀ ڪجهہ ممڪن آهي، ڇاڪاڻ تہ توهان کي قدرت جي طرفان هڪ حيرت انگيز تحفو مليل آهي جنهن جو نالو آهي دل. اُها تيز ڌڙڪڻ لڳندي آهي ۽ رت جو وڏيڪ مقدار پمپ ڪندي رهندي آهي، جنهن ڪري توانائي بدن جي هرهڪ حصي ڏانهن پهچي ويندي آهي. ڇا اسان کي فقط هڪڙو ئي عضوو هوندو آهي؟ اچو تہ ڏسون تہ مختلف عضوا ڪيئن ٺهيل آهن؟

جڏهن مختلف اوڇا گڏجي ڪو خاص ڪم ڪن ٿا تہ اُهي عضوي جي شڪل اختيار ڪن ٿا. يعني اُهي هڪ عضوو بڻجي پون ٿا. هرهڪ عضوو ڪوبہ هڪ يا هڪ ڪان وڏيڪ عملن (ڪمن) ۾ حصو وٺندو آهي.

جانورن ۾ وڌ ۾ وڌ عام عضوا دل، ڦڦڙ، جگر يا جيرو، معدو، بڪيون، دماغ يا مغز وغيره هوندا آهن. انهن مان هرهڪ عضوو جسم جي لاءِ ڪوبہ هڪ يا هڪ ڪان وڏيڪ ڪمن يا عملن ۾ حصو وٺندو آهي. مثال طور: دل رت کي پمپ ڪندي رهندي آهي. جيرو هضم ٿيل ڪاڌي کي پاڻ وٽ ذخيرو ڪري رکي ٿو ۽ اُن ڪان علاوه بدن ۾ موجود خراب ۽ نقصانڪار شين کي نيڪال ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿو. ڦڦڙ رت کي صاف ڪرڻ لاءِ آڪسيجن کي جذب ڪري ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي ٻاهر نيڪال ڪري ڇڏين ٿا. هي عضوا گهڻو ڪري پاڻ ۾ ملائيندڙ پَٽن (Connective and muscles tissues) جا ٺهيل هوندا آهن.

گهرڙي بابت معلومات

خاموش ٿي هڪ هنڌ ويهي پنهنجي دل جي ڌڙڪن کي محسوس ڪري ڏسو. ٻڌايو تہ هڪڙي منٽ ۾ توهان جي دل ڪيترا دفعا ڌڙڪي ٿي؟

ڇا توهان کي خبر آهي تہ ٻوٽن جا عضوا ڪهڙا هوندا آهن؟ ٻوٽن کي بہ عضوا ٿيندا آهن جهڙوڪ: پن، پاڙون، ٿڙ ۽ گل. پنن کي تہ ٻوٽي جا خوراڪ وارا ڪارخانا بہ چئبو آهي، ڇاڪاڻ تہ اهي پن ئي تہ هوندا آهن جيڪي ٻوٽي لاءِ روشنيءَ جي عمل رستي ڪاڌو خوراڪ تيار ڪندا آهن. ٿڙ ٻوٽي کي سهارو مهيا ڪندو آهي. اُهو (ٿڙ) پاڻيءَ ۾ ڳريل معدنيات کي پاڙن مان ڪٽي پنن کي پهچائيندو آهي. انهيءَ ڪان علاوه ٿڙ پنن ۾ تيار ٿيل ڪاڌي کي ٻوٽي جي ٻين سيني حصن ڏانهن پهچائيندو آهي. پاڙون زمين مان پاڻيءَ ۾ ڳريل معدنيات کي جذب ڪري وٺنديون آهن. گل ٻوٽي جي نسل وڌائڻ ۾ مدد ڪن ٿا. گل بدلجي ميوو ٿي پوندا آهن!

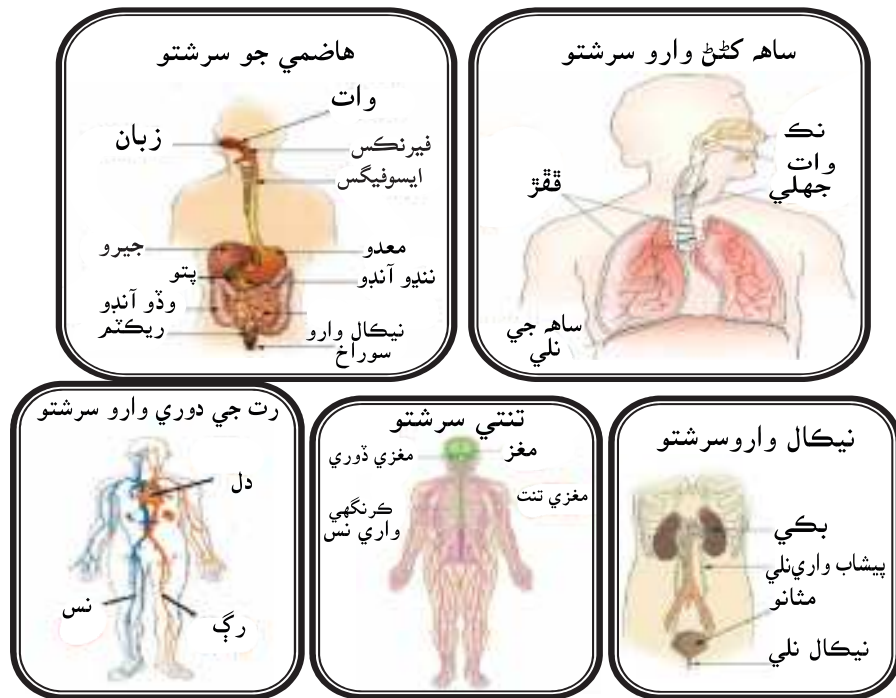
پوڻ ۽ انسان جا اهم سرشتا (Introduction to Plant and Human system)

- ✓ انسان جي اهم سرشتن (Systems) جا عمل ۽ ڪم بيان ڪري ٻڌايو.
- ✓ ٻوٽن ۾ پاڙ ۽ ٿڙ وارن سرشتن جي وضاحت ڪيو.

عضون مان سرشتن جو ٺهڻ (From organs to system):

ڇا توهان ڪڏهن خيال ڪري ڏٺو آهي تہ اسان جو بدن ڪيتري قدر نہ هڪ حيرت جهڙي مشين آهي! ڏسو تہ اسان سوچ ويچار ۽ غور فڪر ڪندا آهيون، ڪائيندا پيئندا آهيون، ڇُرندا پرندا آهيون، ٻڌندا ۽ ڏسندا آهيون، محسوس بہ ڪندا آهيون۽ ٻيا ڪيترا ئي ڪم ڪندا رهندا آهيون پر اسان ڪڏهن بہ نہ سوچيندا آهيون تہ اِهي سيئي ڪم اسان ڪيئن ڪندا آهيون! جهڙيءَ طرح ڪا مشين ڪيترن ئي مختلف پرزن (حصن) جي نهيل هوندي آهي، اهڙيءَ طرح اسان جو بدن بہ ڪيترن ئي مختلف سرشتن (Systems) جو جڙيل هوندو آهي. سرشتو ڇا آهي؟ سرشتي ۾ دراصل عضون جا ڪيترا ئي گروپ شامل هوندا آهن جيڪي گڏجي ڪو خاص عمل يا ڪم ڪندا آهن.

اسان جي بدن ۾ ڪيترا ئي سرشتا (Systems) موجود آهن. هرهڪ سرشتي ڪي پنهنجو خاص ڪم ڪرڻو هوندو آهي پر اهي ڪنهن ٽيم(Team) وانگر بدن کي چاق چوبند۽ صحتمند رکڻ لاءِ گڏجي ڪم ڪندا آهن.

هتي انساني بدن جي سرشتن (Systems) جا ڪي مثال ڏجن ٿا:

شڪل 1.5: انساني جسم جا مختلف سرشتا

ڪنهن جسم يا بدن ۾ موجود سرشتا هڪ مڪمل جاندار بنائين ٿا جهڙوڪ هڪ انسان.

استاد لاءِ هدايتون: اُستاد کي گهرجي تہ شاگردن کي سرشتن جي سمجهڻ ۾ آساني پيدا ڪرڻ لاءِ ضروري ۽ گهربل چارٽ، خاڪا ۽ ڪي ماڊل پڻ ڪم آڻي.

چا ٻوٽن ۾ بہ ڪي سرشتا يا سسٽم هوندا آهن؟ چا توهان کي ٻوٽن جي انهن سرشتن جي عملن ۽ ڪمن جي ڪا خبر ۽ معلومات آهي؟

سمورو ٻوٽو ٻن مکيہ سرشتن ۾ ورهايل آهي جيڪي آهن پاڙ ۽ ٽڙ وارا سرشتا (Root and shoot systems). پاڙ واري سرشتي ۾ ٻوٽي جا اُهي حصا اچي وڃن ٿا جيڪي زمين جي اندر هوندا آهن. اهو سرشتو زمين مان پاڻيءَ ۽ ڳريل معدنيات جذب ڪندو رهندو آهي.

ٽڙ يا ڏنڊي واري سرشتي ۾ ٻوٽي جا اُهي حصا اچي وڃن ٿا، جيڪي زمين کان مٿي وڌندا رهندا آهن. انهيءَ سرشتي ۾ ٽڙ، پن، ٽاريون يا شاخون، گل ۽ ميوا اچي وڃن ٿا. هي سرشتو ٻوٽي جي مختلف حصن ڏانهن پاڻي، معدنيات ۽ خوراڪ پهچائڻ وارو ڪم ڪندو آهي.

گهرڙي کان جاندار جو ٺهڻ (Cell to organism)

✓ ٻوٽن ۽ جانورن ۾ گهرڙي (Cell) کان عضوي (Organ) بنجڻ تائين ترتيب (Hierarchy) بيان ڪري ٻڌايو.

ڪنهن بہ جاندار جي جسم جا مختلف سيئي سرشتا هڪ ٻئي سان پنهنجي ڪمن ۽ عملن ۾ اهڙيءَ طرح ربط ۽ هم آهنگي پيدا ڪندا آهن تہ جيئن سمورو جسم هڪ ايڪي يا يونٽ يا شيءِ وانگر ڪم ڪري سگهي.

ٻوٽن ۾ گهرڙن کان عضوي ۽ سسٽم بنجڻ تائين گهرڙن جي درجي وار ترتيب (Hierarchy) هينئينءَ ريت ظاهر ڪري سگهجي ٿي.

گهرڙن بابت وڌيڪ تحقيق ۽ معلومات حاصل ڪرڻ.

ٻڌايو تہ ٻوٽي ۾ سرشتن (Systems) جو تعداد جانورن جي سرشتن کان ڇو گهٽ هوندو آهي؟

شڪل 1.6: ٻوٽن ۾ گهرڙن جي درجي وار ترتيب

گهڻ گهرڙي واري جاندار مثال طور انسان کي هيٺ ڄاڻايل خاڪي واري ترتيب مطابق ظاهر ڪري سگهجي ٿو.

شڪل 1.7: جانور جي گهرڙن جي ترتيب وار درجه بندي

اختصار

جيوگهرڙو
هڪ گهرڙي وارا جاندار
گهڻ گهرڙن وارا جاندار
هن ۾ فقط هڪ گهرڙو هوندو آهي.
هن ۾ ڪيترا ئي گهرڙا هوندا آهن.
هن کي ڏسڻ لاءِ خوردبيني گهرجي.
پاڻ ۾ ملي اوجا ناهين ٿا.
اوجا
گڏجي
عضوو ناهين ٿا
وري گڏجي
سرشتو ناهين ٿا
۽ وري اهي گڏجي
جاندار (مڪمل) ناهين ٿا.
سيل جاقسم
ٻوٽي وارو گهرڙو
جانور جو گهرڙو
هن ۾ هي شيون هونديون آهن:
ٻاهريون پردو
اندريون پردو
سائٽو پلازم
خال
مرڪز
ڪروموسومز
ڪلوروپلاسٽ
هن ۾ هي شيون هونديون آهن:
گهرڙي وارو پردو
سائٽو پلازم
خالي جايون
مرڪز
ڪروموسومز

دور جا سوال

1. هيٺين مان صحيح بيان لاءِ 'T' ۽ غلط بيان لاءِ 'F' تي گول نشان لڳايو.

(الف) جانورن جي جسم مان غلاظتون ۽ بيڪار شيون تنتي سرشتي ذريعي خارج ٿينديون آهن. T / F

(ب) هائڊرا (Hydra) هڪ گهرڙي وارو جانور آهي. T / F

(ج) جسم جي طرف وارو لينس (Objective) ڪي وڏو ڪري ڏسڻ لاءِ فوڪس ڪرڻ لاءِ استعمال ڪبو آهي. T / F

(د) ڪروموسومز والدين کان اولاد ۾ منتقل ٿي ويندا آهن. T / F

(هه) سرشتي ۾ ٽشوز جو اهڙو گروپ موجود هوندو آهي، جيڪي گڏجي ساڳئي قسم جو ڪم ڪندا آهن. T / F

2. هيٺين سوالن جي جوابن مان صحيح جواب تي گول نشان لڳايو.

(i) هيٺين مان ڪهڙي شيءِ سج جي روشنيءَ کي جذب ڪندي آهي؟

(الف) سيليلوز (ب) ڪلوروفل (ج) سائٽوپلازم (د) گهرڙي جي رس

(ii) هيٺين مان ڪهڙي قطار ٻوٽي ۽ جانور جي سيلن جو غلط تفاوت ظاهر ڪري ٿي؟

	جانور جو گهرڙو	ٻوٽي جو گهرڙو
(الف)	هن ۾ ڪلوروپلاسٽ ڪونه هوندو آهي.	هن ۾ ڪلوروپلاسٽ هوندو آهي.
(ب)	هن ۾ ڪيترين خالي جايون هونديون آهن.	هن ۾ تمام وڏي خالي جاءِ (Vacuole) هوندي آهي.
(ج)	اُن کي سائٽو پلازم جو سنهڙو تهه هوندو آهي.	ان جي جاءِ سائٽو پلازم سان ڀريل هوندي آهي.
(د)	ان کي فقط هڪڙو ئي تهه يا پردو (Cell membrane) هوندو آهي.	ان کي ٻاهران ٻه تهه هوندا آهن. هڪ سخت قسم جي ٻاهرين پٽ (Cell wall) ۽ ٻيو ان جي اندران سنهڙو پردو (Cell membrane) هوندو آهي.

3. هيٺين جا مختصر جواب ڏيو:

(i) سائنسدان خوردبيني جو استعمال ڪندا آهن؟

(ii) هيٺين جي وصف بيان ڪيو ۽ مثال ڏيو:

(الف) گهڻ گهرڙي وارا جاندار (ب) عضوا

(iii) گهرڙن کي زندگيءَ جا تعميري بلاڪ يا ايڪا جو چئبو آهي؟

(iv) هڪ چارٽ ناهي ان ۾ گهرڙي کان عضوي ۽ سرشتي بنجڻ واري درجي وار ترتيب (Hierarchy) جهڙوڪ انسان جي هاضمي واري سرشتي جي ترتيب واضح ڪري ڏيکاريو.

باب 2

حواسن وارا عضوا
(Sense Organs)

توهان پنهنجي آس پاس شين جا رنگ ڪيئن سڃاڻندا آهيو؟ توهان کي ڪيئن خبر پوندي آهي تہ ٽافي مٺي آهي ۽ ڪنگهہ واري دوا (شربت) ڪوڙي آهي؟ جڏهن ڪو ماڻهو توهان کي نالو وٺي سڏ ڪندو آهي تہ اِها خبر توهان کي ڪيئن پوندي آهي؟ اسان ٿڌي، گرم، سُورَ يا دٻاءَ کي ڪيئن محسوس ڪندا آهيون؟ توهان ڪاڏي جي مختلف شين جي خوشبوءِ ڪيئن معلوم ڪري وٺندا آهيو؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

➤ حواسن وارا عضوا جهڙوڪ اکيون، ڪن، نڪ، زبان ۽ چمڙي.

متين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

✓ اکين، ڪن، نڪ، زبان ۽ چمڙيءَ جي بناوت ۽ ڪم بيان ڪري سگهندا.

شڪل 2.1: ڇوڪري پنهنجي نڪ کي ڇُهي رهي آهي

پنهنجيون اکيون بند ڪري پوءِ نڪ کي ڇهڻ جي ڪوشش ڪيو. ٻڌايو تہ ڇا توهان پنهنجي نڪ کي ڇهي سگهو ٿا؟

توهان جي جسم کي اها تہ خبر آهي تہ نڪ ڪهڙي هنڌ آهي جيتوڻيڪ توهان اُن کي نہ بہ ڏسندا هجو.

حواسن وارا عضوا (Sense organs)

✓ نڪ، زبان، ڪن، اک ۽ چمڙيءَ جي بناوت ۽ اُنهن جا ڪم بيان ڪيو.

ڇا توهان کي اها خبر آهي ته توهان کي ڪيترا حواس يعني حسي عضوا آهن؟

پيچيده گهڻ گهرڙائي جاندارن (Multicellular organisms) جهڙوڪ انسانن کي پنج اهم حسي عضوا يا حواس هوندا آهن، جن جا نالا هي آهن:

1. اکيون (Eyes) 2. ڪن (Ears) 3. زبان (Tongue) 4. نڪ (Nose) 5. چمڙي(Skin)

ڪي حواس اهڙا آهن جن ۾ فقط هڪ قسم جا خابرو (Receptors) (يعني خبر ڏيندڙ) هوندا آهن جيڪي فقط هڪ ئي قسم جي تحرڪ (Stimulus) کي محسوس ڪري سگهندا آهن. پر ٻين حواسن ۾ هڪ کان به وڌيڪ خابرو موجود هوندا آهن ۽ انهن مان هرهڪ خابرو فقط مخصوص تحرڪ کي محسوس ڪري سگهندو آهي.

هاڻي اچو ته هرهڪ حواس جو تفصيلي مطالعو ڪيون ۽ اُن جي بناوت ۽ اُن جي محسوس ڪرڻ واري مخصوص تحرڪ بابت ڪجهه معلومات حاصل ڪيون.

اک (Eye):

اک ڏسڻ يا نظر جو حسي عضوو يا حواس آهي. اُن ۾ اهڙا خابرو (Receptors) موجود هوندا آهن جيڪي ماحول مان روشني جهڙي تحرڪ (Light Stimulus) کي محسوس ڪري ونندا آهن. توهان کي اهو ته معلوم آهي ته اسان ڪنهن شيءِ کي تڏهن ڏسي سگهندا آهيون جڏهن روشني اُن تان موٽ ڪائي اسان جي اک ۾ پهچندي آهي ۽ اک ۾ اُن شيءِ جو عڪس نهي پوندو آهي. اک جا مختلف حصا پاڻ ۾ گڏجي ڪم ڪرڻ سان اهو عڪس ناهيندا آهن.

انساني اک جا مختلف اهم حصا:
(Major Parts of the Human Eye)

شڪل 2.2: انساني اک جا مختلف اهم حصا

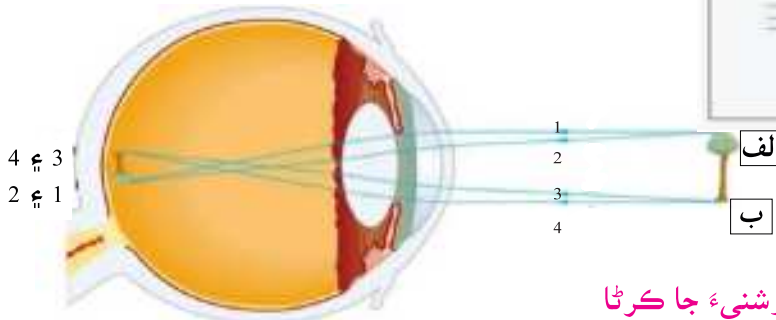
ڪورنيا (Cornea): هي اک جو ظاهري اُڀريل حصو هوندو آهي. ان جو مکيه ڪم اهو آهي ته اُهو اک ڏانهن ايندڙ روشنيءَ کي موڙي اک جي اندرين حصي يا بناوت ڏانهن موڪليندو آهي جنهن کي بلور (Lens) به چئبو آهي.

ماٽڪي ۽ مرڪزي سوراخ (Iris and pupil): اک جي رنگين حصي کي ماٽڪي چئبو آهي. ماٽڪيءَ جي وچ ۾ هڪ سوراخ هوندو آهي جنهن مان روشني گذري اک ۾ داخل ٿيندي آهي. هن کي مرڪزي سوراخ (Pupil) چئبو آهي.

بلور (Lens): ماٽڪيءَ جي پنيان هڪ بلور رکيل هوندو آهي. اهو بلڪل عام ڪئميرا جي لينس وانگر ئي هوندو آهي ۽ روشنيءَ کي موڙي هڪ نقطي تي آڻيندو آهي. هن عمل کي مرڪوز يا شعاعي نقطو (Focussing) چئبو آهي جنهن ۾ بلور، اک ۾ داخل ٿيندڙ سيني ڪرڻن کي هڪ ئي نقطي تي پهچائيندو آهي.

تنتي پردو (Retina): هن کي اک جو پردو (اسڪرين) به چئبو آهي. روشنيءَ جا سيئي ڪرڻا جيڪي اک ۾ داخل ٿيندا آهن، سي بلور (Lens) جي مدد سان ئي هن پردي تي پهچندا آهن. تنتي پردي تي ٻن قسمن جا روشنيءَ جا حساس خابرو (Receptors) هوندا آهن. هنن حساس خابرن کي روشني وٺندڙ خابرو (Photo receptors) به چئبو آهي. هنن خابرن مان جيڪي سُين جهڙا (Rod Shaped) خابرو هوندا آهن، سي تمام حساس هوندا آهن جيڪي تمام گهٽ روشنيءَ کي به محسوس ڪري وٺندا آهن.

نظر واري تنت (Optic nerve): هيءَ تنت ڪنهن شيءِ کي ڏسڻ واري معلومات کي تنتي پردي کان ڪٽي دماغ جي اُن حصي تائين پهچائيندي آهي، جتي دماغ انهيءَ معلومات کي سمجهي اُن جي صحيح وضاحت ۾ شڪل ناهيندو آهي. هيءَ معلومات نظر واري تنت برقي اشارن جي رستي پهچائيندي آهي. نظر واري تنت دراصل هزارين حساس تنتي گهرڙن (Neurons) جي ٺهيل هوندي آهي.

مرڪوز ڪرڻ واري عمل (Focussing) دوران اک واري بلور تي پوندڙ روشنيءَ جا سيئي پورروچوٽ (Parallel) ڪرڻا تنتي پردي تي هڪ نقطي تي اچي ملندا آهن.

شڪل 2.3 **بلور ۾ روشنيءَ جا ڪرڻا**

نقطي (الف) وٽان روشنيءَ جا ايندڙ ڪرڻا نمبر 1 ۽ نمبر 2 بلور جي ذريعي مرڪوز ٿي تنتي پردي تي ڪنهن به هڪ نقطي تي اچي ملن ٿا. اهڙيءَ طرح ڪرڻا نمبر3 ۽ نمبر4 جيڪي (ب) نقطي وٽان اچن ٿا سي به بلور جي ذريعي مرڪوز ٿي تنتي پردي تي هڪ ٻئي نقطي تي اچي ملن ٿا. هي مرڪوز ٿيل روشنيءَ جا ڪرڻا تنتي پردي تي موجود حساس خابرن (Sense receptors) ۾ تحرڪ پيدا ڪن ٿا.

اک پنهنجو ڪم ڪيئن ٿي ڪري؟ (How does the eye function?)

جڏهن روشني تنتي پردي تي سُين جهڙن مخروطي حساس خابرن تي پهچي ٿي ته اها برقي اشارن (Electrical Signals) ۾ بدلجي وڃي ٿي. پوءِ هي اشارا نظر واريءَ تنت (Optical Nerve) جي ذريعي دماغ تائين پهچن ٿا. دماغ اُنهن اشارن کي بدلائي عڪس جي صورت ۾ آڻي ٿو جنهن کي اسان ڏسي عڪس پيدا ڪرڻ واري شيءِ کي سڃاڻي سگهندا آهيون.

ٽيڪنيڪل معلومات: ناقص نظر کي درست ڪرڻ لاءِ ٽيڪنالاجيءَ جو استعمال:

توهان گهڻو ڪري ماڻهن کي عينڪ استعمال ڪندي ته ڏٺو هوندو. عينڪ استعمال ڪندڙ ماڻهو ته هاڻي عام جام نظر اچن ٿا. توهان کي اها به خبر آهي ته عينڪ اُهي ماڻهو استعمال ڪن ٿا جيڪي صحيح طرح ڏسي نه سگهندا آهن ۽ پنهنجي نظر کي درست رکڻ لاءِ عينڪ پائيندا آهن. جڏهن ڪنهن ماڻهوءَ جي نظر خراب ٿي پوندي آهي ته اُن حالت ۾ سندس اک وارو قدرتي بلور صحيح طريقي سان ڪم نه ڪندو آهي. يعني شيءِ جو عڪس اُن جي اک جي تنتي پردي تي صحيح طريقي سان نهي ڪونه سگهندو آهي. اهو عڪس يا ته تنتي پردي جي اڳيان يا اُن جي پنيان نهندو آهي. عينڪ ۾ وري بيا بلور لڳل هوندا آهن، جن جي مدد سان اک شيءِ جي عڪس کي بيهر تنتي پردي (Retina) تي ناهڻ جي قابل ٿي پوندي آهي. ڪانٽيڪٽ لينس (Contact Lenses) به اهڙي قسم جي ٽيڪنالاجي آهي. ڪانٽيڪٽ لينس اک جي اندرئين پاسي لڳائبو آهي. پر هاڻي جديد ٽيڪنالاجيءَ جي استعمال سان ليزر شعاعن جي رستي نظر جي نقصن کي ختم ڪري سگهجي ٿو.

ڪن (Ear):

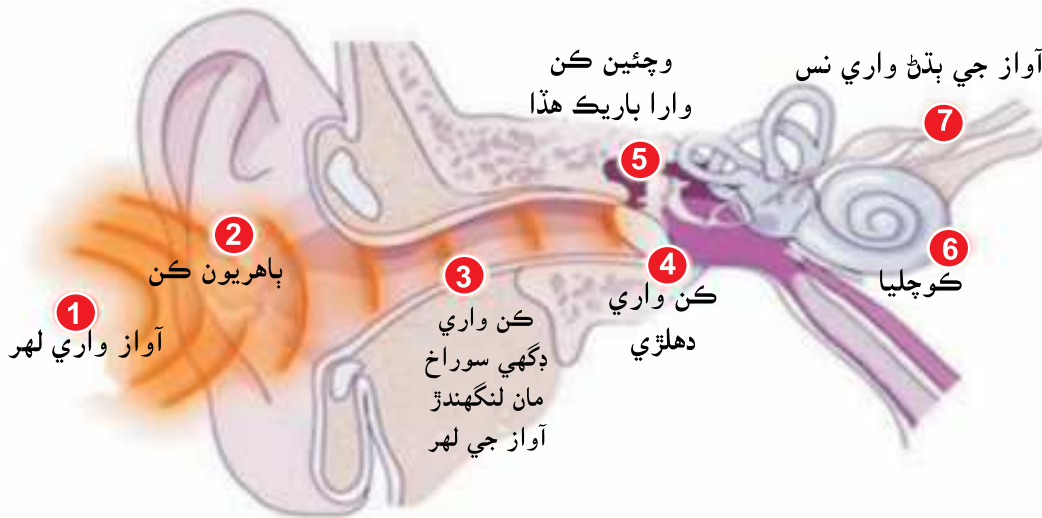
اها ته توهان کي خبر آهي ته ڪن ٻڌڻ جو حواس آهي. ان ۾ آواز واري تحرڪ (Sound Stimulus) جا خابرو (Receptors) موجود هوندا آهن.

ڪن جا اهم حصا (Parts of the ear): ڪن جا ٽي حصا ٽين ٿا يعني ٻاهريون ڪن، وچيون ڪن ۽ اندريون ڪن. ڪن جا هي ٽي حصا آواز کي سمجهڻ ۽ سڃاڻڻ لاءِ تمام اهم هوندا آهن، ڇاڪاڻ ته اهي ٽئي حصا گڏجي آواز کي ٻاهرئين ڪن کان وچئين ڪن تائين ۽ وچئين ڪن کان گذاري اندرئين ڪن تائين پهچائين ٿا.

ٻاهريون ڪن (Outer ear): ڪن جو ٻاهريون حصو جيڪو اسان ڏسون به ٿا، سو آواز جي لهرن کي گڏ ڪندو آهي. ڪن جي هن حصي کي ٻاهريان ڪن (Pinna) پڻ چئبو آهي. ٻاهرئين ڪن ۾ هڪ ڊگهي ۽ ويڪري نالي (Ear Canal) نهيل آهي. هي ڊگهو سوراخ آواز کي ٻاهرئين ڪن کان وچئين ڪن تائين پهچائيندو آهي.

وچيون ڪن (Middle ear): ڪن جي هن حصي ۾ ڪن واري دهلڙي (ننيڙو دهل) (Ear Drum) ۽ ٽي ننيڙا هڏا هوندا آهن. هنن سيني شين جو ڪم آواز جي لهرن کي ميڪانيڪي لرزش ۾ بدلائڻ هوندو آهي. جڏهن آواز جون لهرون ڪن واري دهلڙيءَ تي پهچنديون آهن ته ان ۾ لرزش (Vibration) پيدا ٿيندي آهي. دهلڙيءَ واري لرزش وري اُتي موجود ٽن ننيڙن هڏن ميليئس (Malleus)، اِنڪس (Incus) ۽ اسٽيپس (Stappes) ۾ لرزش پيدا ڪندي آهي.

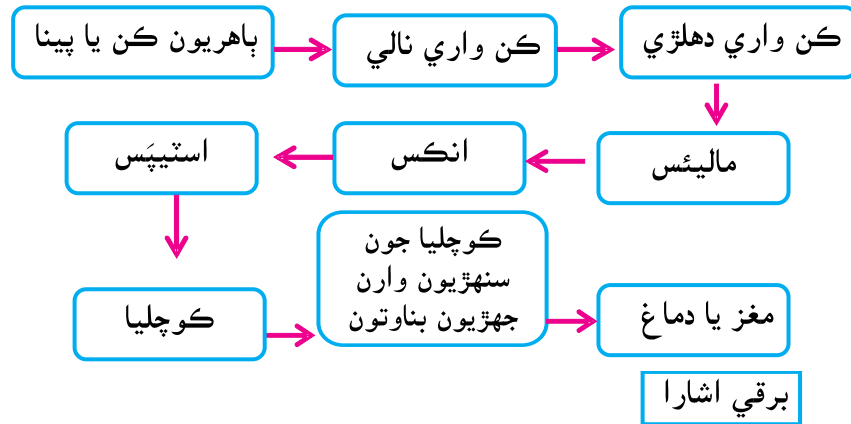
اندريون ڪن (Inner ear):

اندرئين ڪن ۾ هڪ خاص قسم جي بناوت هوندي آهي جنهن کي ڪوچليا (Cochlea) چئبو آهي. هن ۾ تمام باريڪ وارن جهڙيون بناوتون موجود هونديون آهن. ڪوچليا واري نس (Cochlea nerve) آواز واري معلومات کي ڪوچليا مان ڪٽي سڌو دماغ تائين پهچائيندي آهي.

شڪل 2.4: ڪن ۽ ان جا حصا

ڪن تحرڪ کي بدلائڻ ۾ ڪيئن ڪم ڪري؟
(How does the ear function to process stimuli?)

باريڪ هڏڻ ۾ پيدا ٿيل لرزش ڪوچليا ۾ موجود مايع پاڻياٺ (Fluid) ۾ چرپر پيدا ڪري ٿي جنهن ڪري ڪوچليا تي موجود وارن جهڙين بناوتن ۾ به لرزش پيدا ٿي پوي ٿي. هيءَ لرزش برقي اشارا (Electrical Signals) پيدا ڪري ٿي جيڪي ڪوچليا واري تنتن ڏانهن موڪليا وڃن ٿا. جيڪي انهن اشارن کي مغز ڏانهن پهچائي ٿي.

شڪل 2.5: ڪن جو اندريون حصو

ڇا توهان کي اها خبر آهي ته اندرئين ڪن ۾ ٽي اڌ گول شڪل وارا ڏگها سوراخ (ناليون) (Semicircular canals) موجود هوندا آهن جيڪي اسان جي بدن کي توازن ۾ رکڻ لاءِ مدد ڪن ٿا. هنن اڌ گول ڏگهن سوراخن يا نالين کان سواءِ توهان جڏهن هيٺ نِوڙي پنهنجي ڪريل پينسل کڻندا ته هڪدم ڪِري پوندا!

آواز جي لهرن ڪي ڪن مان گذرندڙ رستي جو ترتيبي چارٽ

نڪ (Nose):

نڪ سنگهڻ وارو حواس آهي. جيڪا بہ بوءِ (Smell) هوندي آهي، سا دراصل هوا ۾ موجود مختلف ڪيميائي شيون ئي هونديون آهن. نڪ ۾ بہ ڪي خابرو (Receptors) هوندا آهن جيڪي هوا ۾ بخارن (Vapours) جي صورت ۾ موجود ڪيميائي شين کي محسوس ڪري وٺندا آهن.

نڪ جا حصا (Parts of the nose): نڪ جي اندر هڪ خال ٿيندو آهي، جنهن کي نڪ جو اندريون ڪانچو (Nasal Cavity) چئبو آهي. هن ڪانچي جي مٿئين پاسي خاص قسم جا خابرو (Special receptors) هوندا آهن جيڪي بوءِ وارن ماليڪيولن کي محسوس ڪري وٺندا آهن. هي بوءِ وارا ماليڪيولَ هوا جي ذريعي انهن خابرن تائين پهچن ٿا. نڪ ۾ بوءِ محسوس ڪندڙ سوين خابرو موجود رهن ٿا جن ۾ مختلف قسم جي ڪيترن ئي قسمن جي بوءِ معلوم ڪرڻ جي صلاحيت هوندي آهي.

نڪ بوءِ واري تحرڪ کي ڪيئن ٿو محسوس ڪري؟

(How does the nose function to process stimuli?)

جڏهن نڪ جي اندر بوءِ وارا خابرو تحرڪ ۾ ايندا آهن تہ برقي اشارا بوءِ واري تنت (Olfactory nerve) جي ذريعي بوءِ واري گولي يا بلب (Olfactory bulb) تائين پهچن ٿا. بوءِ وارو بلب دراصل دماغ جو هڪ حصو آهي جيڪو بوءِ وارن خابرن کان برقي اشارا وصول ڪندو رهندو آهي.

شڪل 2.6: نڪ جي اندرين بناوت

زبان (Tongue):

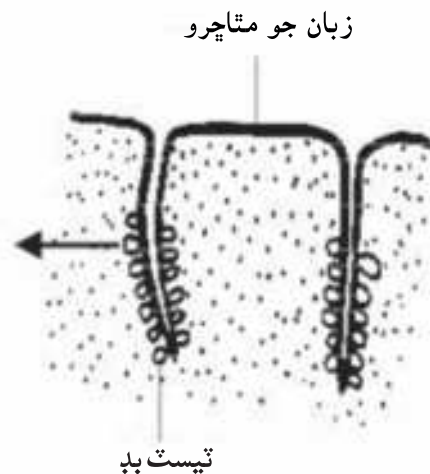
زبان شين جي ذائقي محسوس ڪرڻ جو عضوو آهي. هن ۾ بہ خابرو (Receptors) موجود هوندا آهن جيڪي ڪاڌي جي شين ۾ موجود ڪيميائي شين کي محسوس ڪري وٺندا آهن. کي ذائقي محسوس ڪرڻ وارا خابرو وات جي اندر مٿئين پاسي ۾ بہ موجود هوندا آهن. زبان وارا خابرو بنيادي چئن قسمن جا ذائقا محسوس ڪري سگهندا آهن جيڪي هي آهن: لوڻياٺو، مٺو، کٽو (Sour) ۽ ڪؤڙو (Bitter).

زبان جي بناوت (Structure of the tongue):

زبان مشڪن جو ٺهيل هڪ عضوو آهي. زبان جو کهرو مٿاڇرو اُن تي داڻي دار بناوت جي ڪري هوندو آهي. هنن داڻن جي وچ ۾ ذائقو محسوس ڪندڙ ڳوڙهيون (Taste buds) هونديون آهن جن ۾ ڪيترا ئي ذائقي وارا خابرو (Taste receptors) موجود هوندا آهن. هرهڪ ذائقي واري خابرو گهرڙن ۾ وارن جهڙيون سنهڙيون بناوتون (Structures) موجود ٿين ٿيون. هي وارن جهڙي بناوت محسوس ڪندڙ تنت (Sensory nerve) سان ڳنڍيل هوندي آهي جيڪا سڌي دماغ ڏانهن ويندي آهي.

شڪل 2.7: ذائقي واري ڳوڙهي

ذائقي واري بڊ وڏي ڪري ڏيکاريل آهي

شڪل 2.8: زبان جي بناوت

زبان ڪنهن ذائقي واري تحرڪ تي ڪيئن ٿي عمل ڪري؟
(How does the tongue function to process stimuli?)

جڏهن ڪاڌي واريون ڪيميائي شيون ذائقي وارين ڳوڙهين (Taste buds) ۾ موجود خابرو سيلن (گهرڙن) تائين پهچن ٿيون تہ برقي اشارا محسوس ڪندڙ تنت ذريعي دماغ تائين پهچي وڃن ٿا.

چا توهان کي خبر آهي؟

ٻلي نما مڇيءَ جي سموري بدن تي ذائقي وارا خابرو (Taste receptors) موجود هوندا آهن جيڪي کيس شڪار محسوس ڪرڻ ۾ مدد ڪندا آهن.

شڪل 2.9: ٻلي نما مڇي

چمڙي (Skin):

چمڙيءَ ۾ وري اهڙا خابرو (Receptors) هوندا آهن جيڪي ڇهڻ، گرمي پد، سور ۽ دٻاءَ کي محسوس ڪري وٺندا آهن. تنهنڪري چمڙي ڇهڻ يا تعلق (Touch or Contact)، دٻاءُ، سور، گرمي ۽ سردي محسوس ڪري سگهندي آهي.

چمڙيءَ جي بناوت (Structure of the skin)

چمڙيءَ جو بلڪل ٻاهريون تهه تمام سنهڙو هوندو آهي. هن کي ايپي ڊرمس (Epidermis) چئبو آهي (يعني چمڙيءَ جو پوش). ايپي ڊرمس جي هيٺان وري ٻيو تهه هوندو آهي جنهن کي ڊرمس (Dermis) چئبو آهي. ڊرمس ۾ ڪيترين ئي بناوتون موجود هونديون آهن جيڪي خاص تحرڪن (Specific stimuli) کي محسوس ڪري وٺنديون آهن.

ڊرمس (Dermis) جي اندران حساس خابرو (Sense receptors) هوندا آهن جيڪي درد يا سور، گرمي، سردي، ڇهڻ ۽ روشنيءَ کي محسوس ڪري سگهندا آهن.

شڪل 2.10: چمڙيءَ جو اندريون حصو ۽ ان جا حاصل ڪندڙ (خابرو) حصا

چمڙي تحرڪ ڪيئن ٿي محسوس ڪري؟

(How does skin function to process stimuli?)

چمڙيءَ وارا خابرو سيل حساس تنتي گهرڙن (Sensory neurons) جي ذريعي دماغ (مغز) سان مليل هوندا آهن. جڏهن به ڪو خابرو متحرڪ ٿيندو آهي يعني تحرڪ ۾ ايندو آهي ته برقي اشارا نيورانس جي وسيلي دماغ تائين پهچندا آهن.

سرگرمي 1: ڇا چمڙيءَ جا سيئي حصا ڇهڻ واري عمل کي هڪ جيتري انداز ۾ محسوس ڪن ٿا؟

گهربل شيون:

هڪڙي ڪاغذ واري ڪلپ
هڪ رضاڪار (شاگرد)
هڪ اکين تي رکڻ واري پٽي

ڇا ڪرڻ گهرجي؟

1. ڪاغذ واري ڪلپ کي اٽڪل هڪ سينٽي ميٽر جيترو کوليو.
2. توهان پنهنجي رضاڪار ساٿي شاگرد جي اکين تي ڪپڙي واري پٽي رکو. ڪيس ٻڌايو ته توهان ان جي چمڙيءَ جي مختلف هنڌن تي تمام آهستي ڪلپ لڳائيندا. رضاڪار ساٿي توهان کي ٻڌائيندو ته هن هڪ پيرو يا ٻه پيرا ڪلپ کي چڀندي محسوس ڪيو آهي.
3. پنهنجي رضاڪار ساٿيءَ کي ٻڌائڻ کان سواءِ هن جي چمڙيءَ جي مختلف هنڌن تي ڪلپ کي آهستي چڀائيندا رهو. ڪانئس معلوم ڪيو ته هن ڪيترا پيرا هڪ يا ٻه پيرا ڪلپ چڀندي محسوس ڪئي آهي؟ پنهنجا مشاهدا هيٺيئن جدول ۾ لکو.

توهان ڪهڙا مشاهدا ڪيا؟

چمڙي وارو هنڌ	ڪلپ چڀڻ جو اصل تعداد	ڪلپ چڀڻ جو محسوس ڪيل تعداد
آڱر جي چوٽي		
هٿ جي تري		
هٿ جي پُٺي		
پير		

توهان ڪهڙو نتيجو ڪڍيو؟

سرگرميءَ بابت سوال:

توهان پنهنجي پيشانيءَ (نرڙ) ڪي هٿ جي ترئيءَ ۽ اُن جي پٺيءَ حصي سان ڇهي ڏسو. ڇا توهان جي خيال ۾ هٿ جا ٻئي پاسا (متاچرا) هڪجيترو گرمي پد محسوس ڪن ٿا؟

مختلف قسم جي تحرڪن (Stimuli) کي محسوس ڪرڻ

حواس جو نالو	تحرڪ جو محسوس ڪيل قسم
اکيون	روشني
ڪن	آواز
نڪ	هوا ۾ موجود ڪيميائي شيون
زبان	کاڌي ۾ موجود ڪيميائي شيون
چمڙي	گرمي، سردي، درد يا سور ۽ ڇهڻ

استاد لاءِ هدايتون: اُستاد ٻارن کي پنهنجا پنهنجا گروپ ٺاهڻ ۾ مدد ڪري ۽ کين گڏجي ڪم ڪرڻ ۾ به رهنمائي ڪري.

اختصار

حواس يا محسوس ڪرڻ جا عضوا
بنيادي ترتيب
انسان جا محسوس ڪرڻ وارا عضوا يا حواس
تحرڪ معلوم ڪندڙ خابرو گھرڙا
حساس تنتي گھرڙا جيڪي برقي اشارن کي دماغ ڏانهن پهچائيندا آهن
اک
نڪ
چمڙي
اک ۾ ڪورنيا، سوراخ، ماٽڪي، بلور ، نظر وارو پردو ۽ نظر واري تنت (Optic nerve) هوندا آهن.
نڪ ۾ ناسن سان گڏ اولفيڪٽري ايپي ٿيليم هوندا آهن.
هن جا ٽي تهه ٻاهريون تهه، وچيون تهه ۽ چربيءَ وارو تهه هوندا آهن.
روشني محسوس ڪندڙ خابرو نظر واري پردي ۾ هوندا آهن.
بوءِ سنگھندڙ خابرو اولفيڪٽري ايپي ٿيليم هوندا آهن
گرميءَ ۽ سور کي محسوس ڪندڙ خابرو
ڪن
زبان
هن ۾ ٻاهريون ڪن پينا، ڪن واري دهلڙي، ڪوچليا، اڌ گول شڪل وارا سوراخ ۽ ڪوچليا واري تنت هوندا آهن.
هن ۾ ذائقي وارا خابرو (Taste buds) هوندا آهن.
آواز کي محسوس ڪندڙ خابرو به ڪوچليا ۾ هوندا آهن.
خابرو گھرڙا (سيل) به ٽيسٽ بڊز ۾ موجود هوندا آهن.

دور جا سوال

1. هينيان خال ڀريو:

(i) جاندار شين جي ڪنهن تحرڪ کي معلوم ڪرڻ جي صلاحيت کي ______ چئبو آهي.

(ii) ڪنهن خاص قسم جي تحرڪ کي محسوس ڪندڙ گهرڙن کي ______ چئبو آهي.

(iii) جاندار جي ماحول ۾ محسوس ٿيندڙ تبديليءَ کي ______ چئبو آهي.

(iv) انسان جي زبان ۾ چئن قسمن جا ______، ______، ______ ۽ ______ ذائقا محسوس ڪري سگهندي آهي.

2. ٻڌايو ته هيٺ ڏنل بيان صحيح آهن يا غلط آهن؟

(i) ذائقي وارا خابرو زبان کان علاوه وات جي مٿئين حصي ۾ به هوندا آهن. T/F

(ii) روشني محسوس ڪندڙ خابرو اک جي ڪورنيا واري حصي ۾ هوندا آهن. T/F

(iii) دماغ جي جنهن حصي ۾ بوءِ محسوس ڪئي ويندي آهي، تنهن کي اوليفيڪٽري بلب (Olfactory bulb) چئبو آهي. T/F

(iv) اک ڏسڻ (نظر) ۽ توازن قائم رکڻ جو حواس آهي. T/F

3. هيٺ ڪي تحرڪ (Stimuli) ڏجن ٿا.

سُئي جو چڀڻ، هوا جو ٿڌو جهونڪو، توهان جي اُستاد جو آواز، عطر جي خوشبوءِ، هٿ ملائڻ

(الف) مٿي ڄاڻايل تحرڪن مان ڪهڙو سور وارو تحرڪ آهي؟ ان کي ڪهڙي حواس وارو عضوو معلوم يا محسوس ڪري سگهي ٿو؟

(ب) مٿي ڄاڻايل تحرڪن مان ڪهڙو گرمي پد وارو تحرڪ آهي ۽ ان کي ڪهڙو حواس محسوس ڪندو آهي؟

(ج) مٿي ڄاڻايل تحرڪن مان ڪهڙو بوءِ (Smell) وارو تحرڪ آهي ۽ اُن کي ڪهڙو حواس يا عضوو محسوس ڪندو آهي؟

(د) مٿي ڄاڻايل مان ڪهڙو تحرڪ آواز وارو تحرڪ آهي ۽ اُن کي ڪهڙو حواس يا عضوو محسوس ڪندو آهي؟

(هه) مٿي ڄاڻايل مان ڪهڙو تحرڪ ڇهڻ وارو تحرڪ آهي ۽ اُن کي ڪهڙو حواس يا عضوو محسوس ڪندو آهي؟

4. (الف) ترتيبي چارٽ ناهي واضح ڪري ٻڌايو ته آواز وارو تحرڪ هوا مان دماغ تائين پهچڻ ۾ ڪهڙن مرحلن مان گذرندو آهي؟

(ب) انساني ڪن جو صاف سٿرو خاڪو ناهي اُن تي مختلف حصن جا نالا لکو.

5. هيٺ ڏنل بناوتون (Structures) حواس جي ڪهڙي عضوي سان تعلق رکن ٿيون؟

ڪوچليا	
ريٽينا	
بلور	
ميلئس	
سنگهڻ يا بوءِ	
ٽيڪٽائيل ڪارپسل	
ڊرمس	

6. هيٺين مان ڪهڙيون بناوتون بدن جي ڪهڙي حصي ۾ هونديون آهن ۽ اُهي ڪهڙا ڪم ڪنديون آهن؟

پينا		
بلور		
دهلڙي		
بوءِ وارا خابرو		
ٽيسٽ بڊز		

7. توهان پنهنجي لفظن ۾ ٻڌايو تہ بدن جو ڪوبہ حواس وارو عضوو ڪيئن ڪم ڪندو آهي؟

8. انساني اک جي بناوت ۽ اُن جي ڪم بابت لکي ٻڌايو تہ اها بہ هڪ قسم جو حواس آهي.

باب
3
ٻوٽن ۾ روشنائي ترڪيب وارو ۽ ساهه کڻڻ وارو عمل
(Photosynthesis and Respiration in Plants)

ٻوٽا ڇو اهم آهن؟ ٻوٽا پنهنجو کاڌو ڪيئن حاصل ڪن ٿا؟ کاڌي جي تياري لاءِ ٻوٽن جو ڪهڙو حصو اهم آهي؟ ٻوٽن ۾ ساهه کڻڻ جو عمل ڪهڙي هنڌ ٿئي ٿو؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ٻوٽي جي پن جي اندرين بناوت.
- روشنائي ترڪيب وارو عمل.
- روشنائي ترڪيب واري عمل جا فائدا.
- روشنائي ترڪيب واري عمل جي لاءِ گهربل شيون (پاڻي، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، روشني، گرمي جو درجو ۽ ڪلوروفل)
- ٻوٽن ۾ ساهه کڻڻ وارو عمل ۽ ان جي اهميت

مٿين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

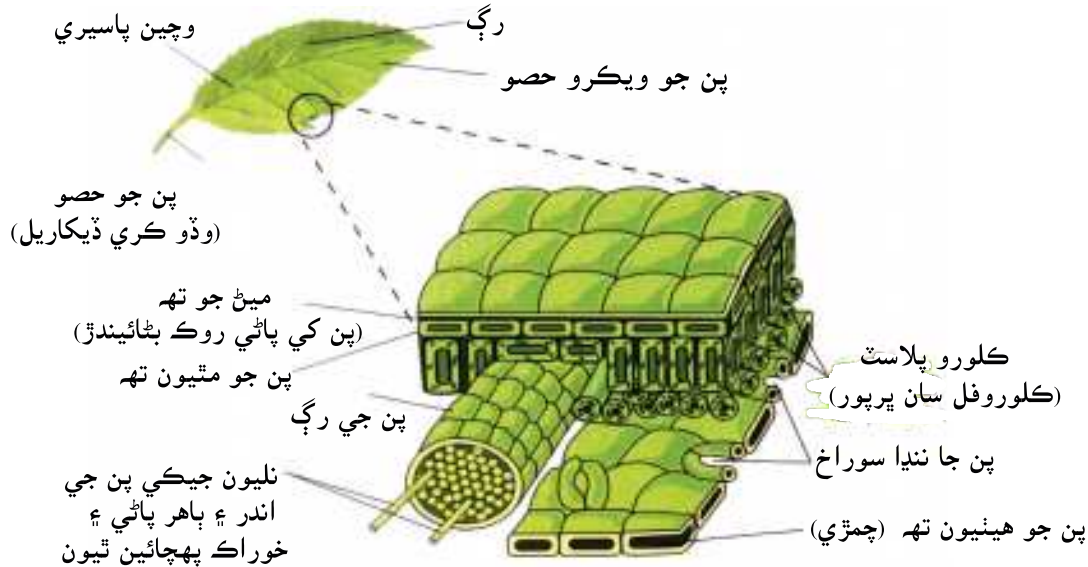
- ✓ ٻوٽي جي پن جي اندرين بناوت بيان ڪري سگهندا.
- ✓ روشنائي ترڪيب جي عمل جي وصف ۽ تعريف ٻڌائي سگهندا.
- ✓ ٻوٽن ۾ ٿيندڙ روشنائي ترڪيب واري عمل جي اهميت بيان ڪري سگهندا.
- ✓ روشنائي ترڪيب واري عمل ۾ حصو وٺندڙ مختلف شين جا ڪم ۽ اثر ٻڌائي سگهندا.
- ✓ وضاحت ڪري سگهندا ته ٻوٽن جي پنن جي بناوت انهن ۾ ٿيندڙ روشنائي ترڪيب واري عمل ۾ مدد ڪري ٿي.
- ✓ تجربي ذريعي ثابت ڪري سگهندا ته ٻوٽي جي پن ۾ روشنائي ترڪيب وارو عمل ٿيندو آهي.
- ✓ ٻوٽي ۾ ساهه کڻڻ جي اهميت واضح ڪري ٻڌائي سگهندا.
- ✓ ٻوٽن ۾ ٿيندڙ روشنائي ترڪيب واري عمل ۽ انهن ۾ ساهه کڻڻ واري عمل جي ڀيٽ ڪري سگهندا.

شڪل 3.1: ٻوٽي جو پن

ڇا توهان ٻوٽي جي هن حصي جي اهميت کان واقف آهيو؟ ٻوٽي جي پنن جي شڪل ۽ صورت اُنهن جي ڪم ڪرڻ (عمل) ۾ ڪيئن مدد ڪري ٿي؟

ٻوٽي جي پن جي اندرين بناوت (Internal structure of leaf):

✓ ٻوٽي جي پن جي اندرين بناوت بيان ڪري ٻڌايو.

هيٺ ڏنل تصوير ۾ ٻوٽي جي پن جي اندرين بناوت جو مشاهدو ڪيو.

شڪل 3.2: پن جي اندرين بناوت

پَنُ ٻوٽي جو سائو حصو هوندو آهي. ڪيترن ئي ٻوٽن جا پن سنها ۽ ويڪرا هوندا آهن. ٻوٽي جي پنن جو مٿيون تهه (پاسو) سٽيو ۽ پاڻي روڪُ (Water proof) هوندو آهي ۽ اهو پن مان پاڻيءَ جي وڏيڪ خارج ٿيڻ کان پڻ روڪي رکي ٿو. سٽيي تهه جي هيٺان موجود ٻئي تهه کي پن جي مٿين کل يا چمڙي (Upper skin) چئبو آهي. مٿئين کل واري تهه جي هيٺان ڏڳها گهرڙا (Cells) هوندا آهن جن ۾ ڪلوروپلاسٽ (Chloroplast) هوندو آهي. ڪلوروفل دراصل هنن ڪلوروپلاسٽ وارن گهرڙن ۾ موجود هوندو آهي. ٻوٽا پنهنجي خوراڪ هنن ئي گهرڙن ۾ ناهيندا آهن؛ انهيءَ ڪري ٻوٽي جي پنن کي خوراڪ تيار ڪرڻ جا ڪارخانا چئبو آهي. پن جي کل جي هيٺئين پاسي ۾ ڪيترا ئي سنهڙا سوراخ هوندا آهن، جن کي اسٽوميٽا (Stomata) چئبو آهي. هنن ئي سوراخن جي رستي گئسن (ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ آڪسيجن) جي مٽا سٽا ٿيندي رهندي آهي. پن جي نسن (Veins) ۾ ڪيترا ئي ٽيوب يا پوريون نليون هونديون آهن. هي نليون گهرڙن جي ذريعي پن ڏانهن ۽ پن کان پاڻي ۽ خوراڪ پهچائيندا رهندا آهن.

استاد لاءِ هدايتون: استاد کي گهرجي ته هو شاگردن کي پن جي ڪٽيل پاسي (Cross section) جو خوردبينيءَ وسيلي مشاهدو ڪرائي. استاد شاگردن کي ڪن سوالن ذريعي بحث مباحثي ڪرڻ لاءِ پڻ آماده ڪري. جيئن ته توهان ڪيئن معلوم ڪندا ته پن جو مٿيون پاسو سٽيو ٿئي ٿو؟ پن جي هيٺئين پاسي تي ڪيترا ئي سنهڙا ۽ باريڪ سوراخ ڇو هوندا آهن؟

روشنائي ترڪيب وارو عمل ۽ ان جي اهميت (Photosyntheses and its importance)

- ✓ روشنائي ترڪيب جي عمل جي وصف بيان ڪري ٻڌايو.
- ✓ ٻوٽن ۾ روشنائي ترڪيب واري عمل ٿيڻ جي اهميت ڪولي سمجهايو.

سيني جاندار شين ڪي پنهنجي نشوونما (وڌڻ) ۽ زنده رهڻ لاءِ خوراڪ ۽ ڪاڌي جي ضرورت پوندي آهي. ٻوٽن کي ته پيداواري عنصر (Producers) چئبو آهي ڇاڪاڻ ته اُهي ٻين سيني جاندارن لاءِ خوراڪ مهيا ڪندا رهن ٿا. ساوا ٻوٽا ئي فقط اهڙا جاندار آهن، جيڪي پنهنجي لاءِ پاڻ خوراڪ تيار ڪندا آهن. ته پوءِ ٻڌايو ته اهو ڪهڙو عمل ۽ طريقو آهي، جنهن جي وسيلي ٻوٽا پنهنجي خوراڪ پاڻ تيار ڪندا آهن؟

ڇا توهان کي خبر آهي؟

روشنائي ترڪيب وارو عمل (Photosynthesis) لاطيني يا رومن ٻوليءَ جو لفظ آهي جيڪو ٻن لفظن ”فوٽو“ معنيٰ روشني ۽ ”سنٿسز“ معنيٰ گڏ ملائي رکڻ مان نهيو آهي. تنهنڪري فوٽوسنٿسز جو مطلب ٿيو: روشنيءَ سان ملائي گڏ ڪري رکڻ.

ٻوٽا پنهنجي خوراڪ روشنائي ترڪيب واري عمل (Photosynthesis) جي ذريعي تيار ڪندا آهن. روشنائي ترڪيب جي عمل جي لاءِ گهربل شيون هوا ۽ زمين (Soil) مان حاصل ڪيون وينديون آهن. ته پوءِ ٻڌايو ته اهي شيون ڪهڙيون آهن؟ روشنائي ترڪيب وارو عمل ٻوٽن جي گهرڙن ۾ موجود ڪلوروپلاسٽ سان ئي ٿيندو آهي. ڪلوروپلاسٽ ۾ سائي رنگ جو ڪيميائي مادو ڪلوروفل (Chlorophyll) موجود هوندو آهي. اهو ڪلوروفل سج جي روشنيءَ مان توانائيءَ کي جذب ڪري وٺندو آهي جنهن جي موجودگيءَ ۾ هوا واري ڪاربان ڊاءِ ڪسائيڊ ۽ پاڻي پاڻ ۾ ڪيميائي عمل ڪندا آهن. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻيءَ جي پاڻ ۾ ڪيميائي عمل جي ڪري گلوڪوز ۽ آڪسيجن گئس نهي پوندا آهن. گلوڪوز ته ٻوٽن لاءِ تمام ڪارآمد شي هوندو آهي. هن گلوڪوز جو ڪجهه حصو ته ٻوٽا سئون سڌو پنهنجي لاءِ استعمال ڪندا آهن ۽ باقي بچيل گلوڪوز کي نشاستي (Starch) ۾ بدلائي آئينده خوراڪ لاءِ بچائي گڏ ڪري رکندا آهن. آڪسيجن گئس ٻوٽي جي پن مان ٻاهر هوا ۾ خارج ٿي ويندي آهي.

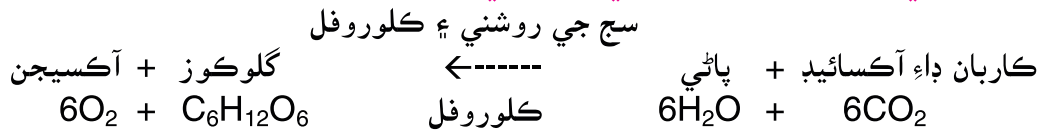
شڪل 3.3: روشنائي ترڪيب وارو عمل

واضح ڪري ٻڌايو تہ روشنائي ترڪيب وارو عمل انسانن ۽ ٻين جاندارن لاءِ ڇو اهميت وارو ۽ ڪارآمد آهي؟

روشنائي ترڪيب واري عمل جي ڪيميائي مساوات:

سج جي روشني ۽ ڪلوروفل

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي ------→ گلوڪوز + آڪسيجن

$6CO_2 + 6H_2O$ ڪلوروفل $C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

پن جي بناوت ۽ روشنائي ترڪيب وارو عمل (Structure of leaf and Photosynthesis)

✓ واضح ڪري ٻڌايو تہ پن جي بناوت روشنائي ترڪيب واري عمل ۾ مدد ڪندڙ آهي.

ٻوٽن جي پنن کي ئي هن زمين تي سڀ کان وڏيڪ ڪارآمد شمسي پينل (Solar Panels) چيو وڃي ٿو. سج جي روشنيءَ جي توانائي پنن ۾ موجود ڪلوروفل جي مدد سان جذب ٿي ويندي آهي جنهن ڪري پنن ۾ روشنائي ترڪيب وارو عمل (Photosynthesis) شروع ٿي ويندو آهي. پن تہ ڪيترين ئي مختلف شڪلين ۽ جسامت (قد بت) وارا ٿين ٿا، پر اُنهن ۾ ڪهڙيون ڳالهيون هڪجهڙيون هونديون آهن جن جي ڪري اُنهن ۾ وڌ ۾ وڌ روشنائي ترڪيب وارو عمل ٿيندو آهي؟ پنن جي بناوت روشنائي ترڪيب واري عمل جي وڌائڻ ۾ ڪيئن مددگار ٿئي ٿي؟

پن ويڪرا ٿين ٿا تہ جيئن گئسون انهن تائين آسانيءَ سان پهچي سگهن.

پن گهٽو ڪري ويڪرا ۽ تراڪڙا ٿيندا آهن تہ جيئن اُنهن جي مٿاڇري جي ايراضي وڌي سگهي ۽ اُهي گهٽي ۾ گهٽي روشني جذب ڪري سگهن.

پنن ۾ ڪيترين ئي نسون (Veins) بہ هونديون آهن جيڪي پنن جي مختلف حصن ڏانهن پاڻي ۽ گلوڪوز پهچائيندڙ رهنديون آهن.

پنن ۾ باريڪ سوراخ يعني اسٽوميٽا بہ هوندا آهن جن مان گئسون پن ۾ داخل ٿي ۽ اُن مان خارج ٿي سگهنديون آهن.

پنن جي پنهنجي مخصوص ڪمن (Functions) لاءِ اُنهن جي بناوت نهايت موزون هوندي آهي. سندن ويڪري تراڪڙي سنهڙي شڪل صورت ۽ وڏي مٿاڇري واري ايراضي ڪين ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ سج جي روشني جذب ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿي.

هيٺين مان هرهڪ شيءِ کي پن جي ڪم سان ملايو:

ويڪري ۽ تراڪڙي	گئسن جي داخل ۽ خارج ٿيڻ لاءِ
سنهڙي	سيل جي اندر پاڻي پهچائڻ ۽ بچيل گلوڪوز کي خارج ڪرڻ
باريڪ سوراخ	گئسن جي پهچڻ ۾ آساني پيدا ڪرڻ
نسون	وڏيڪ سج جي روشني ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي جذب ڪرڻ

عملي ڪم: تجربي جي ذريعي ثابت ڪري ڏيکاريو تہ پن ۾ روشنائي ترڪيب وارو عمل ٿيندو آهي.آزمائش يا تجربو ڪري معلوم ڪري سگهجي ٿو تہ ڪنهن پن ۾ روشنائي ترڪيب وارو عمل ٿئي ٿو يا نہ؟

گهربل شيون: ڪنهن ٻوٽي جا تازا پن، آيوڊين، قطرن وارو ٽيوب (Dropper)، چمٽو، تراڪڙي پليٽ (Disc)، بيڪر، پاڻي، برنر يا اسپرٽ بتي.

ڇا ڪرڻ گهرجي؟

- تازي پن کي بيڪر ۾ رکيل گرم پاڻيءَ ۾ اٽڪل ٻن يا ٽن منٽن لاءِ رکو.
- پوءِ پن کي تراڪڙي پليٽ تي رکو.
- پن جي مٿان آيوڊين جي ڳار (Iodine solution) جا ڪجھ ڦڙا وجهو.
- جيڪڏهن پن ۾ نشاستو (Starch) موجود هوندو تہ آيوڊين جي ڳار پن جي رنگ کي گهري ڪاري رنگ ۾ بدلائي ڇڏيندي.

مشاهدا:

نتيجو:

استاد لاءِ هدايتون: استاد شاگردن کي واضح ڪري ٻڌائي تہ پن جي رنگ ۾ آيل تبديلي اُن ۾ گلوڪوز جي ماليڪيولز (Molecules) جي موجودگي ظاهر ڪري ٿي. هي گلوڪوز پن جي اندر روشنائي ترڪيب وارو عمل ٿيڻ جي ڪري ٺهي پيو آهي.

روشنائي ترڪيب واري عمل لاءِ گهربل شيون (Necessary factors for photosynthesis)

✓ روشنائي ترڪيب واري عمل ٿيڻ لاءِ گهربل مختلف شين (پاڻي، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، روشني، ٽيمپريچر يا گرميءَ جو درجو ۽ ڪلوروفل جا اثر بيان ڪري ٻڌايو.

روشني، پاڻي، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، ٽيمپريچر يا گرميءَ جو درجو ۽ ڪلوروفل روشنائي ترڪيب واري عمل ٿيڻ لاءِ تمام ضروري شيون آهن.

روشني (Light):

ڪلوروفل جيڪو خاص ڪري پنن ۾ موجود هوندو آهي، سو سج جي روشنيءَ کي جذب ڪري گلوڪوز تيار ڪندو آهي. جيئن روشنيءَ جي مقدار ۾ تيزي ۽ واڌ ايندي آهي ته روشنائي ترڪيب واري عمل ۾ تيزي ۽ واڌ اچي ويندي آهي.

ڪلوروفل (Chlorophyll):

ڪلوروفل ٻوٽن جي پنن جي اندر موجود ڪلوروپلاسٽ ۾ سائي رنگ جو مادو (شيءِ) هوندو آهي. ڪلوروفل جي ڪري پنن جو رنگ پڻ سائو ٿي پوندو آهي. پنن ۾ روشنائي ترڪيب وارو عمل (Photosynthesis) تڏهن ممڪن ٿيندو آهي جڏهن ڪلوروفل سج جي روشنيءَ کي جذب ڪري وٺندو آهي.

گرميءَ جو درجو (Temperature):

روشنائي ترڪيب وارو عمل دراصل هڪ ڪيميائي عمل آهي ۽ ڪيترائي ڪيميائي عمل گرمي جي درجي تي دارومدار رکن ٿا. روشنائي ترڪيب وارو عمل اٽڪل 45°C درجا سينٽي گريڊ، ان کان تمام گهٽ گرمي جي درجي تي نهايت سُست (Slow) ٿي ويندو آهي ۽ گهٽجي ويندو آهي.

پاڻي (Water):

پاڻي روشنائي ترڪيب واري عمل جي ٿيڻ ۾ تمام اهم شيءِ هوندو آهي. ٻوٽا گهربل پاڻي زمين (Soil) مان حاصل ڪندا آهن.

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (Corbondi-oxide):

روشنائي ترڪيب واري عمل ٿيڻ لاءِ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) هڪ ٻي اهم شيءِ آهي. ٻوٽا انهيءَ کي هوا مان جذب ڪري وٺندا آهن.

ٻوٽن ۾ ساهه کڻڻ جو عمل (عمل ۽ ان جي اهميت)

Respiration in Plants (Process and its importance)

- ✓ ٻوٽن ۾ ساهه کڻڻ جي عمل ۽ اُن جي اهميت کي کولي بيان ڪيو.
- ✓ ٻوٽن ۾ ساهه کڻڻ واري عمل ۽ روشنائي ترڪيب واري عمل جي پاڻ ۾ ڀيٽ ڪري ٻڌايو.

ٻوٽن ۾ روشنائي ترڪيب واري عمل ۽ ساهه کڻڻ وارو عمل ٻه اهڙا ذريعا ۽ رستا آهن، جن جي ڪري گهرڙا توانائي کي جذب ڪري ۽ گڏ ڪري خارج ڪندا رهندا آهن. روشنائي ترڪيب واري عمل ۾ ساهه کڻڻ وارو عمل پاڻ ۾ مربوط (Interlinked) ٿيل عمل آهن.

ٻوٽن ۾ روشنائي ترڪيب واري عمل ۽ ساهه کڻڻ واري عمل کي ڪيميائي مساواتن جي ذريعي هيٺئين ريت ظاهر ڪري سگهجي ٿو:

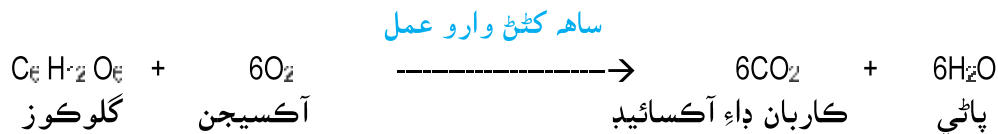
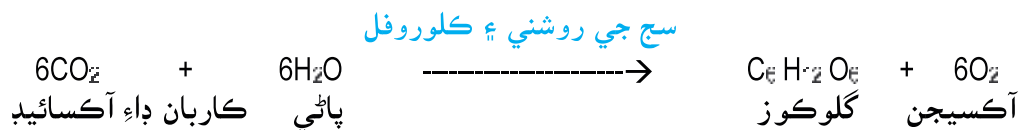
سج جي روشني ۽ ڪلوروفل

$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

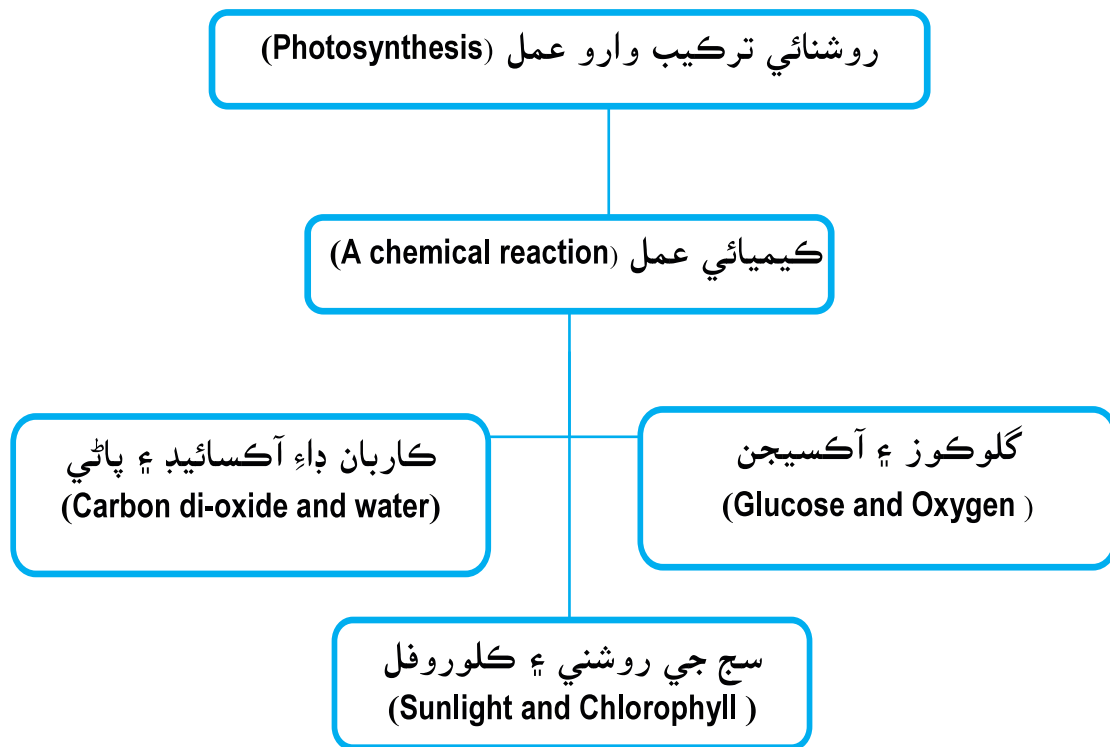
ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي ← گلوڪوز + آڪسيجن

ساهه کڻڻ وارو عمل

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

گلوڪوز + آڪسيجن ← ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي

جيئن ڪيميائي مساوات ۾ ڏيکاريل آهي ته روشنائي ترڪيب واري عمل ۾ ماحول واري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ استعمال ٿئي ٿي ۽ آڪسيجن گئس خارج ٿئي ٿي. هي عمل ساهه کڻڻ واري عمل ۾ گئسن جي مٽا سٽا واري عمل جي بلڪل اُبتڙ آهي. جڏهن ساوا ٻوٽا ساهه کڻندا آهن ته اُهي نشاستي يعني کنڊ (Sugar) (گلوڪوز) جيڪا اُنهن خود پاڻ تيار ڪئي آهي، تنهن کي استعمال ڪندي توانائي خارج ڪن ٿا. عام طور تي جڏهن ٻوٽا ڏينهن جي وقت روشنائي ترڪيب وارو عمل ڪندا آهن ۽ ساهه کڻندا آهن ته اُهي پنهنجي اندر ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جو خارج ٿيندڙ مقدار کان وڌيڪ مقدار جذب ڪندا آهن. پر جڏهن رات جي وقت روشنائي ترڪيب وارو عمل بيهي يا رڪجي ويندو آهي ۽ ساهه کڻڻ وارو عمل ته جاري هوندو آهي، ٻوٽا ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جو وڌيڪ ۽ گهٽو مقدار خارج ڪندا رهندا آهن پر ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي رات جي وقت استعمال ئي ڪونه ڪندا آهن.

روشنائي ترڪيب وارو عمل ۽ ساهہ کڻڻ واري عمل جي ڀيٽ ڪرڻ	
روشنائي ترڪيب وارو عمل (Photosynthesis)	ساهہ کڻڻ وارو عمل (Respiration)
هن عمل ۾ توانائي گهربل هوندي آهي.	هن عمل ۾ توانائي خارج ڪئي ويندي آهي.
هي عمل فقط ٻوٽن ۾ ئي ٿيندو آهي.	هي عمل سڀني جاندارن ۾ ٿيندو آهي.
هي عمل خوراڪ تيار ڪرڻ وارو عمل هوندو آهي.	هن عمل ۾ خوراڪ استعمال ڪندڙ آهي.
هي عمل توانائيءَ کي جذب ڪري خوراڪ (گلوڪوز) تيار ڪندو آهي.	هي عمل گلوڪوز کي ٽوڙي توانائي پيدا ڪندو آهي.
هن عمل ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ڪم ايندي آهي.	هن عمل ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ پيدا ٿيندي ۽ خارج ٿيندي آهي.

اختصار

دور جا سوال

1. **هيٺين سوالن جي جوابن مان صحيح جواب ڳوليو:**

(i) ٻوٽي جي پنن ۾ باريڪ سوراخ يا اسٽوميٽا اُن جي ڪهڙي ڪم ايندا آهن؟
(الف) بخارجڻ لاءِ (ب) جذب ڪرڻ لاءِ (ج) منتقل ڪرڻ لاءِ

(ii) پن ۾ موجود سائي رنگ وارو مادو ڇا هوندو آهي؟
(الف) ڪلوروفل (ب) ڪلوروپلاسٽ (ج) ڪروموپلاسٽ

(iii) ٻوٽن ۾ روشنائي ترڪيب واري عمل ٿيڻ لاءِ ڪهڙيون شيون گهربل هونديون آهن؟
(الف) پاڻي ۽ آڪسيجن (ب) پاڻي ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (ج) پاڻي ۽ سج جي روشني

(iv) روشنائي ترڪيب وارو عمل ڏينهن جي وقت ٿيندو آهي ڇاڪاڻ ته اُن جو دارومدار:
(الف) ڏينهن وارين سرگرمين تي آهي (ب) ڏينهن جي روشن ٿيڻ تي آهي
(ج) سج جي روشنيءَ تي آهي.

(v) رات جي وقت ٻوٽا ڇا خارج ڪندا آهن؟
(الف) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (ب) آڪسيجن (ج) پاڻي

2. **هيٺين سوالن جا جواب ٻڌايو:**

(i) ٻوٽي جو ڪهڙو حصو خوراڪ تيار ڪرڻ جي عمل ۾ شامل هوندو آهي؟
(ii) پن ۾ سوراخن (Stomata) جا ڪهڙا ڪم هوندا آهن؟
(iii) روشنائي ترڪيب وارو عمل ڇا هوندو آهي؟
(iv) ٻڌايو ته ڇو روشنائي ترڪيب وارو عمل جانورن لاءِ پڻ نهايت ڪارآمد هوندو آهي؟
(v) روشنائي ترڪيب واري عمل ۾ حصو وٺندڙ ڪن ٻه ٻن گئسن جا نالا ٻڌايو.
(vi) ڪلوروفل جو ڪم ڪهڙو هوندو آهي؟

3. **هيٺين ڪي سٽن ڪمن جي مناسبت سان ملائي ڏيکاريو.**

پن جي ويڪري بناوت	ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ڪٽي آڪسيجن خارج ڪرڻ
باريڪ سوراخ	انهن ۾ شمسي پينل هوندا آهن.
وار پاڙون	هنن ۾ سنهڙا ۽ باريڪ سوراخ يعني اسٽوميٽا هوندا آهن.
پن وارا گهرڙا	شمسي توانائي جذب ڪندا آهن.
ڪلوروفل	زمين مان معدني لوڻ ۽ پاڻي جذب ڪندا آهن.

هي پراجيڪٽ ڪري ڏيکاريو.

روشنائي ترڪيب واري عمل ۽ ساهه ڪڻڻ واري عمل جا پوسٽر ٺاهي ڪلاس ۾ ٽنگي رکو.
جيڪڏهن ٻوٽن ۾ روشنائي ترڪيب وارو عمل رڪجي وڃي ته ڇا ٿيندو؟

باب

4

ماحول ۽ اُن سان باهمي عمل

(Environment and Interactions)

توهان جي پسگردائيءَ ۾ ڪهڙا جاندار ۽ ڪهڙا غير جاندار حصا آهن؟ توهان جي پسگردائي ۾ جاندار حصن جو غير جاندار حصن تي ڪيئن دارومدار رهي ٿو؟ ٻوٽا سج جي روشنيءَ تي ڪيئن دارومدار رکن ٿا؟ ٻڌايو ته جانور ٻوٽن تي ڪيئن دارومدار رکن ٿا؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ماحول جا جاندار حصا (Biotic) (خوراڪ مهيا ڪندڙ، صارفين ۽ تحليل ڪندڙ)
- ماحول جا غير جاندار حصا (Abiotic) (روشني، هوا، زمين يا مٽي، گرمي پد ۽ پاڻي)
- جاندارن جي وچ ۾ باهمي تعلق (شڪاري ۽ شڪار، طفيليت (Parasitism) ۽ باهمي اشتراڪ (Mutualism)

متين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

- ✓ ماحول جي مکيه حصن کي سڃاڻي سگهندا.
- ✓ ريگستان يا بيابان ۽ برساتي ٻيلن جي ماحول پيدا ڪرڻ وارين حالتن جي پاڻ ۾ ڀيٽ ڪري سگهندا.
- ✓ ماحول جي جاندار ۽ غير جاندار حصن جي باهمي تعلق کي بيان ڪري سگهندا.
- ✓ بيان ڪري سگهندا ته ڪيئن ماحول جا غير جاندار حصا ٻوٽن جي خوراڪ پيدا ڪرڻ واريءَ صلاحيت تي اثر انداز ٿين ٿا.
- ✓ بيان ڪري سگهندا ته ڪيئن جاندار پنهنجي خوراڪ، پناهه گاهه ۽ بچاءُ لاءِ هڪ ٻئي تي انحصار ڪن ٿا.
- ✓ مختلف جاندارن جو هڪ ٻئي سان تعلق بيان ڪري سگهندا.
- ✓ مثال ڏئي واضح ڪري سگهندا ته جاندار پنهنجي ماحول ۾ ڪيئن هڪ ٻئي سان ۽ غير جاندار شين سان تعلق يا دارومدار رکن ٿا.

چراگاهه واري ايڪو سسٽم جا حصا

شڪل 4.1: ماحول جا حصا

ماحول جا جاندار حصا (پيداواري عنصر، صارفين ۽ تحليلي عنصر):

Biotic Components (Producers, Consumers and Decomposers)

سرگرمي 1: ماحول جي جاندار حصن (شين) جي هڪ فهرست يا لسٽ تيار ڪيو.

✓ ماحول جا مختلف حصا معلوم ڪرڻ.

اسان هن کان اڳ ۾ معلوم ڪيو آهي ته پنهنجي آس پاس پسگردائيءَ ۾ جيڪي ڪجهه موجود آهي، تنهن کي ماحول چئبو آهي. توهان جي پسگردائيءَ ۾ جيڪي به جاندار ۽ غير جاندار شيون موجود آهن، سي سڀئي گڏجي توهان جو ماحول بنائين ٿيون. ڇا توهان کي اها خبر آهي ته ماحول جا جاندار حصا (Biotic components) ڇا آهن؟ ڇا توهان کي اها خبر آهي ته جاندار شيون ماحول جو جاندار حصو بنائين ٿيون؟ توهان هيٺ ڏنل ڪي تصويرون ڏسو ۽ اُنهن ۾ موجود جاندار شين جا نالا ٻڌايو. توهان پنهنجي پسگردائيءَ جو مشاهدو ڪري ڏسو ۽ پوءِ ان ۾ موجود جاندار شين جي هڪڙي لسٽ تيار ڪيو ۽ ان بابت پنهنجي ڪلاس جي ٻين ساٿين سان پڻ ڳالهه ٻولهه ڪيو. توهان پنهنجي پسگردائيءَ ۾ موجود ماحول جي جاندار حصن جا فوٽو پڻ ڪڍي تيار ڪيو.

شڪل 4.2: ماحول جا جاندار حصا

استاد لاءِ هدايتون: استاد کي گهرجي ته هو شاگردن کي ماحول جي جاندار حصن جون تصويرون ڏيکاري اُنهن کان مشاهدو ڪرائي. شاگردن کي چيو وڃي ته اهي هنن تصويرن ۾ موجود ماحول جي جاندار حصن (شين) جي هڪ لسٽ تيار ڪن ۽ سندن پسگردائيءَ ۾ موجود جاندار شين جي پڻ هڪ لسٽ تيار ڪري ڏيکارين.

ماحول جا جاندار حصا ٽن قسمن جا ٿين ٿا:

(1) پيداواري عنصر (Producers)

(2) صارفين (Consumers)

(3) تحليلي عنصر (Decomposers)

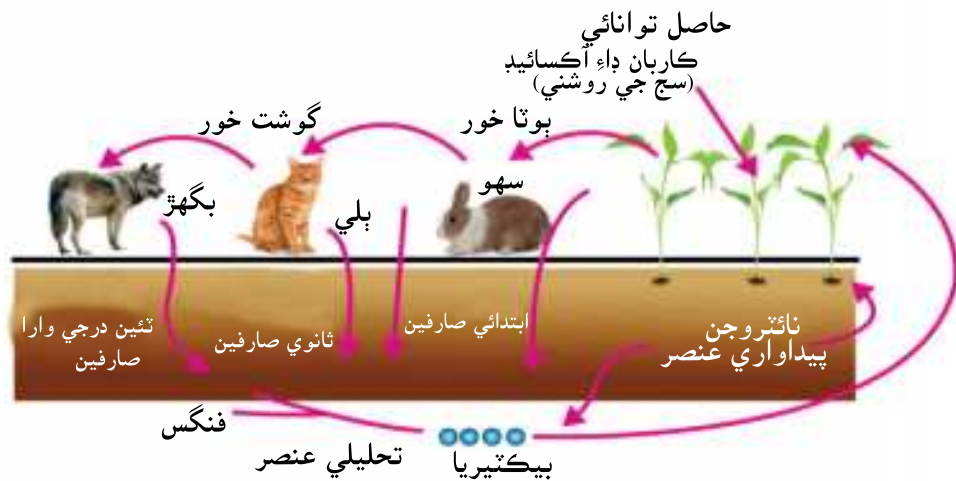
1- پيداواري عنصر (Producers):

ساوا ٻوٽا، الجي ۽ ڪي بيڪٽيريا جيڪي پنهنجي لاءِ پاڻي ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي سج جي توانائيءَ جي موجودگيءَ ۾ استعمال ڪري پاڻ کاڌو تيار ڪري سگهندا آهن، تن کي پيداواري عنصر (Producers) چئبو آهي. توهان اڳ ۾ به پڙهي آيا آهيو ته ٻوٽا سڀني جاندار شين ۾ منفرد جاندار آهن جيڪي پنهنجو کاڌو پاڻ تيار ڪري سگهندا آهن. ٻوٽن جا پن ڄڻ ته شمسي پينل (Solar Panels) هوندا آهن. پن پنهنجي اندر ڪلوروفل واري ڪيميائي شيءِ کي استعمال ڪري سج جي توانائيءَ کي گڏ ڪري روشنائي ترڪيب وارو عمل (Photosynthesis) ۾ لڳائي ڇڏيندا آهن. هن روشنائي ترڪيب واري عمل ۾ روشني، پاڻي ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي استعمال ڪري ٻوٽن جي زندگيءَ لاءِ تمام ڪارآمد شيون تيار ڪيون وينديون آهن.

2- صارفين (Consumers):

جانور جيڪي پنهنجي خوراڪ لاءِ ٻوٽن ۽ ٻين جانورن کي کائيندا آهن، تن کي صارف يا صارفين (Consumers) چئبو آهي. اُهي صارف جانور جهڙوڪ ڳئون، ٻڪري ۽ سهو جيڪي پنهنجي خوراڪ لاءِ فقط ٻوٽن کي کائيندا آهن، تن کي ابتدائي صارفين (Primary Consumers) چئبو آهي ۽ وري اُهي صارف جانور جيڪي ابتدائي صارفين کي کائيندا آهن جهڙوڪ شينهن، ڪتو ۽ ٻگهڙ وغيره، تن کي ثانوي صارفين (Secondary Consumers) چئبو آهي.

3- تحليلي عنصر (Decomposers):

ننڍڙا جانور ۽ فنجائي جيڪي زمين ۾ رهندا آهن ۽ پنهنجي خوراڪ لاءِ مئل جانورن ۽ ٻوٽن جي ڳريل سڙيل مادي تي گذران ڪندا آهن، تن کي تحليلي عنصر (Decomposers) چئبو آهي. اُهي مئل جانورن ۽ ٻوٽن جي ڳريل سڙيل پيچيده مادي کي تحليل ڪري نهايت سادين شين ۾ تبديل ڪري ڇڏيندا آهن. انهيءَ تحليلي عمل جي دوران اهي جانور پنهنجي جسماني ۽ نسلي واڌ لاءِ پڻ توانائي حاصل ڪندا رهندا آهن. مئل جانورن ۽ ٻوٽن جي مڪمل تحليلي عمل دوران حاصل ٿيل سادين شيون (Simple Substanes) وري زمين ۾ واپس اينديون آهن. زمين مان وري ساوا ٻوٽا انهن سادين شين کي جذب ڪري وٺندا آهن ۽ روشنائي ترڪيب واري عمل جي ذريعي انهن کي پنهنجي خوراڪ تيار ڪرڻ لاءِ استعمال ڪندا آهن.

شڪل 4.3: پيداواري، صارفين ۽ تحليلي عنصر

ماحول جا غير جاندار حصا (روشني، هوا، زمين، ٽيمپريچر ۽ پاڻي)

Abiotic Components (Light, air, soil, temperature and water):

ماحول غير جاندار شين واري حصي تي پڻ مشتمل يا ٻڌل آهي. ماحول جي هنن غير جاندار حصن يا طبعي جزن (حصن) کي غير جاندار يا غير حياتياتي جزا (Abiotic Components) چئبو آهي. ڇا توهان کي خبر آهي ته ماحول جا غير حياتياتي جزا ڪهڙا آهن؟ اهي جزا هي آهن: روشني، هوا، زمين يا مٽي، ٽيمپريچر ۽ پاڻي. ماحول ۾ مختلف پسگردائن ۾ هي جزا پڻ مختلف ٿين ٿا ۽ اُن هنڌ (ماحول) جي حياتياتي حصي جي زندگيءَ تي وڏو اثر ڪن ٿا.

شڪل 4.4: ماحول جا غير حياتياتي جزا

اسان اڳ ۾ به پڙهي آيا آهيون ته پاڪستان جو ماحول ڪيترن ئي مختلف قسمن جو ٿئي ٿو ۽ هنن سڀني مختلف ماحولن جون نراليون طبعي حالتون هونديون آهن. پاڪستان کي سڀني قسمن جي زمين، پاڻي، آب وهوا وارا مختلف قدرتي ماحول ميسر آهن. جهڙوڪ: چراگاهه، پاڻيءَ جا ذخيرا، ٻيلا، ڍنڍون، درياءَ، سمنڊ، بيابان، شهري ۽ ٻهراڙيءَ وارا ماحول. اسان لاءِ هنن مختلف ماحولن جي خاصيتن بابت معلومات حاصل ڪرڻ پڻ ضروري آهي. مثال طور: بياباني ماحول جون طبعي حالتون برساتي ٻيلن واري ماحول جي طبعي حالتن کان بلڪل مختلف هونديون آهن.

سرگرمي2: ٻن مختلف ماحولن جي هڪجهڙين ۽ تفاوت وارين ڳالهين جي هڪ لسٽ تيار ڪرڻ.

- ڪن ٻه ٻن جدا جدا قسمن جي ماحولن جو مشاهدو ڪيو.
- انهن جي هڪ جهڙين ۽ فرق وارين حالتن جي هڪ لسٽ تيار ڪيو.
- اها لسٽ پنهنجي ڪلاس جي ٻين ساٿين کي به ٻڌايو.

بيابان تمام گهڻو گرم هوندا آهن. اهي تمام خشڪ ۽ واريا سا به هوندا آهن. بيابانن ۾ تمام گهڻي گرمي، خشڪ هوا ۽ سڄي سال ۾ تمام گهٽ يا نالي ماتر مينهن وسندو آهي. بيابان ڏينهن جي وقت تمام گرم مگر رات جي وقت اُتي گرمي جو درجو هڪدم گهٽجي ويندو آهي ۽ سخت ٿڌ پوندي آهي.

شڪل 4.5: **بيابان**

شڪل 4.6: **برساتي ٻيلو**

برساتي ٻيلي ۾ تمام گهڻي تپش وارو گرمي جو درجو هوندو آهي ۽ اتي مينهن به تمام گهڻو پوندو آهي. انهن ئي حالتن جي ڪري ٻيلا تمام گهڻن وڻن، جهنگلي ٻوٽن، ڪنڊن وارن ٻوٽن ۽ ٻين مختلف قسم جي ٻوٽن، نون ڦٽندڙ ٻوٽن ۽ ٻيجارن لاءِ تمام بهترين هنڌ هوندا آهن. انهيءَ کان علاوه ٻيلا ڪيترن ئي قسمن جي پکين، مماليه جانورن، جيتن، رڙهندڙ جانورن، خشڪيءَ ۽ پاڻيءَ ۾ رهندڙ جانورن (Amphibians) ۽ ننڍڙن جانورن جي رهائش گاهه پڻ هوندا آهن. زمين جي مٿاڇري جو اٽڪل 6 سيڪڙو برساتي ٻيلا آهن، تڏهن به اهي دنيا ۾ موجود مختلف قسمن جي نسلن جي اڌ کان ٿن حصن تائين جانورن جي رهڻ لاءِ پسند وارا هنڌ آهن.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

جيئن ته دنيا ۾ سڀني ايڪو سسٽمز جي حفاظت ڪرڻ ضروري آهي پر اُنهن مان آبي علائقا سسٽم ۾ پيدا ٿيندڙ بگڙيل توازن جي حالت ۾ نهايت حساس ٿين ٿا. دنيا ۾ جتي به آبي علائقا هوندا آهن ته انهن ۾ وڏي تعداد ۾ مختلف قسمن جا جانور ۽ ٻوٽا موجود هوندا آهن. اُهي علائقا پاڻيءَ کي ڇاڻي بلڪل صاف ڪرڻ ۾ تمام اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. جانورن جا ڪيترا ئي اهڙا نسل آهن جيڪي فقط آبي علائقن ۾ ئي موجود رهن ٿا. آبي علائقن کي ختم ٿيڻ کان بچائڻ لاءِ ماڻهن کي ٻيلن کي ختم ٿيڻ کان بچائڻ گهرجي. ٻيءَ صورت ۾ انسان ذات انهن جانورن کي پڻ هميشه لاءِ وڃائي ختم ڪري ڇڏيندي.

ماحول جي حياتياتي ۽ غير حياتياتي حصن جو باهمي تعلق

(Relationship between Biotic and abiotic components)

- ماحول جي جاندار ۽ غير جاندار حصن جو پاڻ ۾ تعلق بيان ڪري ٻڌايو.
- بيان ڪري ٻڌايو ته جاندار شيون غير جاندار شين تي پنهنجي خوراڪ، پناهه ۽ بچاءُ لاءِ ڪيئن انحصار ڪن ٿيون؟
- مثال ڏئي سمجهايو ته ماحول ۾ جاندار شيون ڪيئن هڪ ٻئي تي انحصار ڪن ٿيون ۽ پڻ ٻڌايو ته جاندار، غير جاندارن سان ڪيئن باهمي تعلق رکن ٿيون؟

جاندار شين جي آبادي (Community) يا ماحول جو حياتياتي حصو (يعني ٻوٽا، جانور ۽ خوردبيني جاندار وغيره جن کي بايوٽا (Biota) به چئبو آهي) سو ماحول جي غير جاندار حصي (پاڻي، هوا، خوراڪي جزن ۽ شمسي توانائيءَ) سان پنهنجي خوراڪ، پناهه گاهه ۽ حفاظت لاءِ باهمي عمل جاري رکندو اچي ٿو. آباديءَ جي حياتياتي (Biotic) (جاندار) ۽ غير حياتياتي (Abiotic) حصن ۽ انهن جو زنده رهڻ لاءِ هڪ ٻئي سان باهمي تعلق کي ايڪو سسٽم (Ecosystem) چئبو آهي.

شڪل 4.7 ايڪو سسٽم

ايڪو سسٽم جا ڪيترا ئي قسم ٿين ٿا:

- تازي (وهندڙ) پاڻي وارو ايڪو سسٽم
- خشڪيءَ وارو ايڪو سسٽم
- سامونڊي ايڪو سسٽم

جيئن مٿي شڪل ۾ ڏيکاريل آهي ته ڪنهن به ايڪو سسٽم ۾ اُن جي حياتياتي (Biotic) ۽ غير حياتياتي (Abiotic) حصن جي باهمي تعلق جي ڪري ماحول جي هنن حصن ۾ توازن (Balance) قائم رکڻ ۾ مدد ڪري ٿو. هي باهمي تعلقات (عمل) ماحول يا پسگردائي ۾ استحڪام ۽ پائيداري برقرار رکڻ لاءِ اهم ڪردار ادا ڪن ٿا.

ايڪولاجي (Ecology)

ايڪولاجي ترقي پذير هڪ سائنس آهي جيڪا انسان ذات جي برقرار رهڻ لاءِ نهايت اهم آهي.

ماحول جي حياتياتي ۽ غير حياتياتي عنصرن جي وچ ۾ باهمي تعلقات جي مطالعي کي ايڪولاجي چئبو آهي.

ڪنهن به ميداني چراگاهه (Grass land) واري ايڪو سسٽم ۾ حياتياتي حصا اُن جي بناوت ۽ طبعي حالتن ۾ اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. حياتياتي عنصرن کي پيداواري عنصر (Producers)، صارفين (Consumers) ۽ تحليلي عنصرن (Decomporers) ۾ ورهائي سگهجي ٿو.

پيداواري عنصر سج جي توانائي حاصل ڪري ۽ ماحول ۾ موجود خوراڪي جزن (Nutrients) کي استعمال ڪري کاڌو تيار ڪندا آهن. مثال طور گاهه ٻوٽا، وڻ، لچينس (Lichens)، سائنو بيڪٽيريا (Cyano bacteria) پيداواري عنصر هوندا آهن.

صارفين (Consumers) ۾ سج واري توانائي (شمسي توانائي) کي جذب ڪرڻ يا حاصل ڪرڻ جي ڪا به اهڙي صلاحيت ڪانه هوندي آهي. تنهنڪري انهن جو سمورو دارومدار پيداواري عنصرن تي هوندو آهي. صارفين ٻوٽا خور (Herbivores)، گوشت خور (Carnivores) يا سڀ ڪجهه کائيندڙ (Omnivores) کي استعمال ڪندڙ هوندا آهن.

تحليلي عنصر مرده مادي کي ٽوڙي ۽ تحليل ڪري اُنهن مان حاصل ڪيل جزن (Nutrients) کي پيداواري عنصرن کي واپس موٽائي ڏين ٿا.

جيت، فنجائي ۽ بيڪٽيريا تحليلي عنصرن جا مثال آهن. چراگاهه واري ايڪو سسٽم ۾ زمين ماحول جي حياتياتي ۽ غير حياتياتي عنصرن جي وچ ۾ بهترين تعلق پيدا ڪندڙ آهي.

غير حياتياتي (Abiotic) جزا ڪنهن به آباديءَ (Community) جي جاندارن تي تمام گهڻو اثر انداز ٿين ٿا. ڪنهن به ويران ٿيل ايڪو سسٽم ۾ نوان جاندار انهيءَ ايڪو سسٽم کي آباد ڪرڻ شروع ڪندا آهن. انهيءَ کي انهيءَ سسٽم جي هم آهنگ ٿيڻ لاءِ ان ماحول جي حصن تي دارومدار رکڻو پوندو آهي. ماحول جا اهي حصا زمين، آب وهوا، پاڻي، توانائي يا ڪا به ٻي شيءِ تي سگهن ٿا جيڪي جاندارن کي زنده رهڻ ۾ مدد ڪري سگهن. دراصل غير حياتياتي عنصر (Abiotic components) ڪنهن جاندار جي زنده رهڻ تي وڏو اثر وجهن ٿا.

ڪنهن به ايڪو سسٽم ۾ جيڪڏهن ڪو به هڪڙو عنصر (Factor) تبديل ٿيندو ته ان جو سموري ايڪو سسٽم تي وڏو اثر پوندو آهي. ان سسٽم ۾ موجود سمورن وسيلن (Resourees) تي وڏو اثر پوندو آهي. انسان پنهنجي ترقي، تعميراتي ڪمن، زراعت ۽ فارمنگ جي ٻين ڪمن ۽ آلودگي جي ذريعي ماحول جي طبعي حالتن کي بدلائي سگهي ٿو جنهن جي ڪري سسٽم جا غير حياتياتي عنصر بدلجي وڃن ٿا ۽ آخرڪار حياتياتي عنصرن تي وڏو اثر پوي ٿو. عالمي تپش (Global Warming) ڪيترن ئي جاندارن جهڙوڪ ٻوٽن ۽ ٻين خوردبيني جاندارن تي وڏو اثر ڪيو آهي. تيزابي بارش (Acid rain) ته مڇيءَ جي پيداوار تي پڻ تمام برو اثر وڌو آهي.

حياتياتي ۽ غير حياتياتي عنصرن کان علاوه ٻيا به ڪيترا ئي عنصر آهن جيڪي ڪنهن سسٽم ۾ موجود جاندارن جي تعداد ۽ اُنهن جي قسم معلوم ڪرڻ ۾ مدد ڪن ٿا. هنن عنصرن (Factors) کي محدود ڪندڙ يا حدون مقرر ڪندڙ عنصر پڻ چئبو آهي. هنن محدود ڪندڙ عنصرن جي وسيلي ڪنهن به نسل جي وڌيل آباديءَ (Over population) کي گهٽائي سگهجي ٿو. ٿڌن برفاني علائقن ۾ مستقل گهٽ گرمي جو درجو، وڻن ۽ ٻين ٻوٽن جي واڌ کي گهٽائي ڇڏي ٿو.

✓ واضح ڪري ٻڌايو ته ماحول جا غير حياتياتي عنصر ٻوٽن جي پنهنجي لاءِ خوراڪ تيار ڪرڻ واري صلاحيت تي ڪيئن اثر وجهن ٿا؟

ڪيترائي غير حياتياتي عنصر ٻوٽن جي زندگيءَ تي اثر وجهن ٿا. برسات اهڙو ئي اهم تخفيفي عنصر آهي جيڪو ٻوٽن جي واڌ تي اثر وجهي ٿو. پاڻيءَ جي کوٽ کنهن به ايڪو سسٽم ۾ ٻوٽن جي اوسر ۽ واڌ تي خراب اثر وجهندڙ آهي. توهان جيئن ته اڳ ۾ پڙهي آيا آهيو ته ٻوٽا پيداواري عنصر آهن ۽ پنهنجي خوراڪ تيار ڪرڻ لاءِ انهن کي ڪيترن ئي غير جاندار جزن جي ضرورت پوي ٿي. اُهي غير حياتياتي جزا هي آهن: پاڻي، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، معدني خوراڪي جزا جيڪي زمين مان حاصل ٿيندا آهن ۽ شمسي توانائي.

شڪل 4.7: حياتياتي جزا ۽ ٻوٽن جي واڌ

پاڻي، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، زمين ۾ موجود معدني خوراڪي جزا (Nutrients) ۽ شمسي توانائي وارن جزن مان جيڪڏهن ڪنهن به هڪ جزي جي کوٽ ٿيندي ته اُها ٻوٽن جي خوراڪ لاءِ روشنائي ترڪيب واري عمل جي ذريعي ٻوٽن ۾ خوراڪ تيار ڪرڻ واري عمل تي تمام خراب اثر وجهندي.

بياباني ماحول ۾ تمام ٿورڙا ٻوٽا اُڀري سگهن ٿا ڇاڪاڻ ته بيابان ۾ تخفيفي عنصر يعني پاڻي تمام ٿورڙي مقدار ۾ موجود هوندو آهي. اتر قطب وارن علائقن ۾ به ٻوٽن جي اوسر تخفيفي شمسي توانائي جي ڪري تمام گهٽ هوندي آهي. انهيءَ کان علاوه زمين جا معدني خوراڪي جزا به ٻوٽن جي اوسر تي اثر وجهن ٿا. فرض ڪيو ته ڪوهاري زمين ۾ مڪائي پوکي ٿو ۽ ان کي خوب پاڻي ڏئي ٿو پر ان ۾ زمين جا خوراڪي جزا پاڻ جي صورت ۾ مهيا نه ٿو ڪري. ٻڌايو ته پوءِ مڪائي جي ٻوٽن تي ڪهڙو اثر پوندو؟

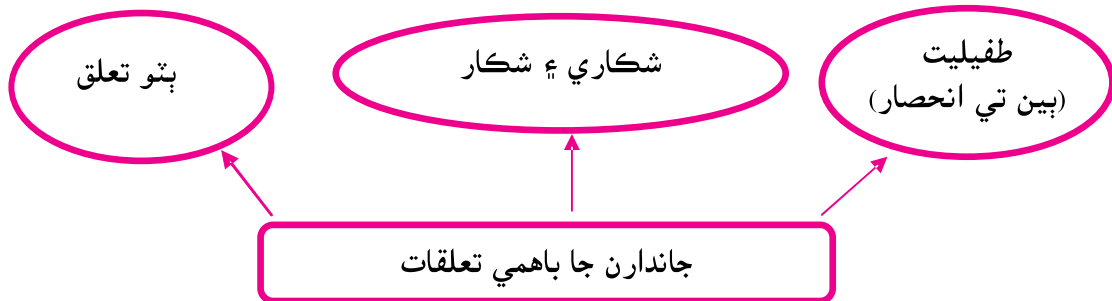
زمين جي معدني خوراڪي جزن جي نه هئڻ ڪري مڪائي جا ٻوٽا صحيح طرح اُسري ڪونه سگهندا.

جاندارن جي وچ ۾ باهمي تعلقات (شڪاري ۽ شڪار، طفيليت ۽ ٻٽو تعلق)
(Relationship in organisms predator- prey, parasitism and Mutualism)

✓ جاندارن جي وچ ۾ باهمي تعلقات بيان ڪري ٻڌايو.

ڪنهن بہ آباديءَ ۾ هڪجهڙين سرگرمين ۽ ضرورتن وارن جاندارن جو هڪ ٻئي سان گهرو تعلق هوندو آهي. ڪوبہ جاندار باهمي تعلق جي ڪري اُن مان يا تہ فائدو وٺي سگهي ٿو يا نقصان کڻي سگهي ٿو يا وري انهيءَ تي ڪوبہ اثر ڪونہ ٿيندو آهي. جاندارن جي وچ ۾ جيڪي باهمي تعلقات هوندا آهن، سي هنن قسمن جا ٿين ٿا:

شڪاري ۽ شڪار، طفيليت يعني فقط ٻين تي انحصار ڪرڻ ۽ بہ طرفو يا ٻٽو تعلق.

جاندارن جي باهمي تعلقات کي هن ريت ڏيکاري سگهجي ٿو:

جاندارن جي وچ ۾ موجود تعلقات آباديءَ کي ماحول جي مختلف حالتن جي پيش نظر ضابطي ۾ رکن ٿا ۽ انهن جي زنده رهڻ جو پڻ ڪارڻ بنجن ٿا.

1- شڪاري ۽ شڪار وارو تعلق (Predator-prey relationship):

شڪاري ۽ شڪار واري تعلق ۾ شڪاري جاندار سنئون سڌو ڪنهن ٻئي جاندار يعني شڪار تي گذران ڪندو آهي. هي تعلق شڪار لاءِ نقصانڪار هوندو آهي. هن طرح جي تعلق ۾ شڪار جو نسل ختم ٿي سگهي ٿو يا مڪمل طور تي ختم نہ بہ ٿي سگهي ٿو.

تصوير ۾ شڪاري ۽ شڪار جو تعلق ڏيکاريل آهي. هن تعلق کي چڱيءَ طرح جاچي ڏسو. هن شڪاري ۽ شڪار واري تعلق ۾ هرڻي جيڪا شڪار آهي، تنهن کي تمام گهڻو نقصان ٿئي ٿو.

شڪل 4.9: شينهن، هرڻي کي کائي ٿو

توهان پنهنجي پسگردائي ۾ شڪاري ۽ شڪار وارا مختلف تعلق جاچي ٻڌايو ۽ انهن کي پنهنجي ڪلاس جي ٻين ساٿين کي بيان ڪري ٻڌايو.

2- طفيليت يعني فقط ٻئي جاندار تي انحصار ڪرڻ (پاڙڻ) (Parasitism):

شڪل 4.10: مڇر رت چوسي رهيو آهي

طفيليت واري تعلق ۾ هڪڙو جاندار ڪنهن ٻئي جاندار جي جسم تي يا ان جي اندر رهندو آهي ۽ ان مهمان تي ئي پنهنجو گذران ڪندو رهندو آهي. هن قسم جي تعلق ۾ ٻه مهمان جاندار کي نقصان ڏيندو آهي.

مهمان جاندار تي طفيلي جاندار (Parasite) جو مشاهدو ڪيو. ٻڌايو ته طفيلي جاندار، شڪاري جاندار کان ڪيئن مختلف آهي؟ طفيلي جاندار ٻه شڪاري جاندار وانگر ئي آهي پر شڪاريءَ جي برعڪس طفيلي جاندار پنهنجي شڪار واري جاندار (ميزبان) کان بلڪل ننڍڙو هوندو آهي ۽ اهو هميشه پنهنجي ميزبان سان گڏ ئي رهندو آهي ۽ ان مان ئي پنهنجي خوراڪ حاصل ڪندو رهندو آهي ۽ پنهنجي ميزبان کي ماري ختم ڪندو آهي.

توهان پنهنجي پسگردائيءَ ۾ طفيلي ۽ ميزبان وارا تعلق جاچي ڏسو ۽ تعلقَ يا انحصار پنهنجي ڪلاس جي ٻين ساٿين کي پڻ بيان ڪري ٻڌايو.

3- ٻه طرفو يا ٻٽو تعلق (Mutualism):

شڪل 4.11: ماکيءَ جي مک گل مان رس چوسي رهي آهي

ٻه طرفي يا ٻٽي تعلق ۾ ٻه جاندار اهڙيءَ طرح پاڻ ۾ تعلق قائم ڪن ٿا، جيڪو ٻنهي جاندارن جي لاءِ فائديمند هوندو آهي. مثال طور: ماکيءَ جي مک ماکي حاصل ڪرڻ لاءِ نر گلن تي ويهڻ سان اُن جي نر جزن (Pollen grains) کي مادي گلن تي ويهڻ وقت ڪٽي ويندي آهي. اهڙيءَ طرح ٻوٽي جي گل ۾ گيجڻ (Pollination) وارو عمل ٿئي ٿو جنهن ڪري ٻوٽي جي نسلي واڌ پڻ ٿيندي رهي ٿي.

شڪل 4.12: مينهن ۽ پکين جي وچ ۾ ٻٽو تعلق

ڪيترين ئي ٻٽي تعلق وارين حالتون خوراڪ ۽ تحفظ ٻئي مهيا ڪنديون آهن. مثال طور پکي جيڪي وڏين وڏين مينهن ۽ هاٿين تي ويهندا آهن. هي پکي انهن جانورن جي جسم تي ويهي اُنهن ۾ موجود طفيلي جاندار (Parasites) کي پنهنجي خوراڪ بنائي کائي ڇڏيندا آهن ۽ جڏهن ڪو شڪاري ان جانور کي شڪار ڪرڻ لاءِ ويجهو ايندي ڏسندا آهن ته وڏو گوڙ ڪندا آهن.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

خوراڪي زنجير (Food chain) تمام نازڪ هوندي آهي!

خوراڪي زنجير دراصل دنيا ۾ شڪار ۽ شڪاريءَ واري تعلق کي ظاهر ڪندي آهي ۽ ٻوٽن ۽ ٻوٽي خور جانورن جي وچ ۾ موجود تعلق کي پڻ واضح ڪري ٿي. جيئن ته هڪ ڪوريئڙو ڪنهن مک کي کائي ڇڏي، پکي وري ڪوريئڙي کي کائي ڇڏي ٿو؛ اُن پکيءَ کي وري ڪو ٻيو وڏو پکي کائي ڇڏيندو يا وڏي ٻلي کائي ڇڏيندي آهي. هيءَ ”زنجير“ پاڻ مرادو هن زمين تي ننڍڙن ٻوٽن کان شروع ٿي انسانن (Humans) تائين پهچي ٿي ۽ تمام آسانيءَ سان منقطع ٿي سگهي ٿي. انهيءَ ئي سبب جي ڪري جيڪڏهن هڪڙو به جانور جو قسم ختم ڪيو ويندو ته نتيجي ۾ ٻين جانورن ۽ ٻوٽن، جيڪي هن قسم جي ٻوٽي تي گذران ڪندڙ آهن، تن جو تمام گهڻو تباهيءَ وارو نقصان ٿيندو.

اختصار

ماحول ۾ باهمي تعلقات
غير حياتياتي حصو
ايڪو سسٽم
حياتياتي حصو
حياتياتي ۽ غير حياتياتي حصن واري آبادي ۽ انهن جا ماحول ۾ زنده رهڻ جا تعلقات ايڪو سسٽم بنائين ٿا.
ماحول ۾ اُن جي غير حياتياتي حصن يا عنصرن جي کوٽ يا واڌ ايڪو سسٽم جي حياتياتي حصن جي زندگيءَ تي تمام وڏو اثر وجهي ٿي.
ماحول جي حياتياتي ۽ غير حياتياتي حصن جي باهمي تعلقات جي ڪري ايڪو سسٽم ۾ توازن قائم رهي ٿو.
باهمي تعلق جا قسم
ٻہ طرفو يا ٻٽو تعلق
طفيليت يا ٻين تي انحصار ڪرڻ
شڪاري ۽ شڪار
ڪنهن آباديءَ جا جاندار جن جون ضرورتون ۽ سرگرميون هڪ جهڙيون هونديون آهن، سي پاڻ ۾ باهمي تعلق يا ربط پيدا ڪندا آهن. هن قسم جي باهمي تعلق ۾ ڪنهن جاندار کي نقصان بہ رسندو آهي يا فائدو بہ پوندو آهي يا بلڪل ڪوبہ اثر ڪونہ ٿيندو آهي.

دور جا سوال

1. هيٺين مان ڪهڙي شيءِ ايڪو سسٽم جو غير حياتياتي حصو آهي؟

(الف) مائڪرو (باريڪ خوردبيني) بيڪٽيريا (ب) فنگس

(ج) معدني جزا (د) سڙيل ڳريل ٻوٽا

2. هيٺين مان ڪهڙي شيءِ ايڪو سسٽم جو حياتياتي حصو آهي؟

(الف) توهان جي چمڙيءَ تي موجود بيڪٽيريا (ب) زمين ۾ موجود معدني شيون

(ج) تلاءُ جو پاڻي (د) توهان جي پسگردائيءَ جو گرمي جو درجو

3. ٽيپ ورم جيڪو جاندار جي جسم ۾ رهندو آهي ۽ ان جاندار جي خوراڪ تي گذران ڪندو آهي، سو:

(الف) ٻٽي تعلق جو مثال آهي. (ب) طفيلي قسم جي تعلق جو مثال آهي.

(ج) شڪاري ۽ شڪار واري تعلق جو مثال آهي. (د) گوشت خوريءَ جو مثال آهي.

4. ڪنهن بہ ايڪو سسٽم ۾ جاندارن کي پيداواري عنصر (Producers) يا صارفين (Consumers) ۾ ورهائي سگهجي ٿو. پيداواري عنصر صارفين لاءِ خوراڪ مهيا ڪندا آهن. هيٺين مان اهڙي جاندار جو نالو ٻڌايو جيڪو پيداواري عنصر ۽ ٻين صارفين کي خوراڪ بنائيندو آهي.

(الف) ٻوٽا خور (ب) سڀ ٻوٽا ۽ جانور خور

(ج) جانور خور (د) شڪار

5. ڪاربان ايڪو سسٽم جو لازمي جزو آهي. اهو سموري ايڪو سسٽم ۾ استعمال ٿيڻ ۽ ٻيهر وري استعمال ٿيڻ سان گردش ڪندو رهندو آهي. ڪاربان زندگيءَ کي برقرار رکڻ لاءِ نهايت ضروري آهي. انهيءَ عمل جو نالو ٻڌايو جنهن ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي استعمال ڪندو آهي.

(الف) ساهه کڻڻ وارو عمل (ب) روشنائي ترڪيب وارو عمل

(ج) بخارات ۾ تبديل ٿيڻ (د) تحليلي عمل

6. روشنائي ترڪيب وارو عمل اهو ڪيميائي عمل آهي جيڪو ٻوٽي جي پنن ۾ ٿيندو رهندو آهي. پر ان لاءِ خاص قسم جي گئس جي ضرورت هوندي آهي جيڪا ماحول جو غير حياتياتي عنصر پڻ آهي. ٻڌايو تہ هي ڪهڙي گئس آهي؟

(الف) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (ب) ڪلوروفل
(ج) شمسي توانائي (د) آڪسيجن

حياتياتي ۽ غير حياتياتي عنصرن جو باهمي ربط وارو چارٽ

اسان کي نقل وحمل (Transportation) جي لاءِ ٻارڻ (fuel) جي ضرورت پوندي آهي. هر قسم جي ٽرانسپورٽ جي خارج بيڪار شين جو ماحول تي اثر پوي ٿو. ٽرانسپورٽ تي دارومدار رکڻ جي ڪري توهان خارج ٿيندڙ مختلف بيڪار شيون مختلف مقدار ۾ پيدا ڪندا رهو ٿا.
هيٺ ڏنل حسابي چارٽ جي مدد سان توهان پنهنجو هڪ هفتي جو پيدا ٿيندڙ بيڪار شين جو مقدار معلوم ڪري ٻڌايو.

ٽرانسپورٽ جو قسم	نالو	بيڪار شين جو مقدار گرام/ ڪلوگرام
	پنڌ ڪرڻ	0
	سائيڪل هلائڻ	0
	ڪار هلائڻ	200

ڏينهن								ڪل
استعمال ڪيل ٽرانسپورٽ								
بيڪار خارج ٿيندڙ شين جو مقدار								

باب 5

ائٽم، ماليڪيول، ملاوتون ۽ مرڪب

(Atoms, Molecules, Mixtures and Compounds)

شيون ڪهڙين مختلف صورتن ۾ موجود هونديون آهن؟ ڌاتو، غير ڌاتن کان ڪهڙيءَ طرح مختلف هوندا آهن؟ ملاوتون (Mixtures) ڇا هونديون آهن؟ ملاوتن کي هڪ ٻئي کان ڪيئن جدا ڪري سگهجي ٿو؟

شڪل 5.1: مختلف قسم جون ڪيميائي شيون

ڇا توهان ڪڏهن غور ويچار ڪيو آهي ته:
هنن ڪيميائي شين جهڙيون پيون به ڪيترين ئي شيون ڇا جون ٺهيل هونديون آهن؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ائٽمن ۽ ماليڪيولن جو تعارف
- ڪي عام عنصر ۽ اُنهن جون نشانيون
- عنصرن جي درجي بندي (ڌاتو ۽ غير ڌاتو)
- ڪن عام عنصرن جو استعمال
- مرڪب ۽ ملاوتون
- مرڪبن ۽ ملاوتن جو استعمال
- هوا گئسن جي ملاوتن جي صورت ۾
- ملاوتن کي جدا ڪرڻ (ڇاڻڻ، ڪافورجڻ، ڇڪائڻ ۽ رنگي تجزيو)

مٿين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

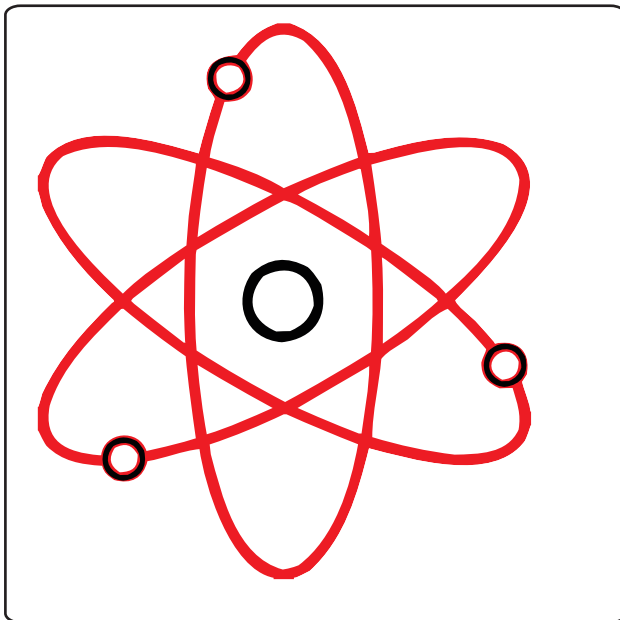
- ✓ ائٽم ۽ ماليڪيول جي وچ ۾ فرق ٻڌائي سگهندا.
- ✓ ڪن عام عنصرن جون نشانيون سڃاڻي سگهندا.
- ✓ عنصرن جي ڌاتن ۽ غير ڌاتن ۾ درجي بندي ڪري سگهندا.
- ✓ عنصرن جي طبعي خاصيتن جي سندن ڪمن سان نسبت بيان ڪري سگهندا.
- ✓ عنصر ۽ مرڪب ۽ ملاوتن جي وچ ۾ فرق بيان ڪري سگهندا.
- ✓ پنهنجي پسگردائي ۾ موجود مرڪبن ۽ ملاوتن جي سڃاڻپ ڪري سگهندا.
- ✓ روزمره زندگيءَ ۾ استعمال ٿيندڙ عام ملاوتن جا ڪم بيان ڪري سگهندا.
- ✓ واضح ڪري ٻڌائي سگهندا ته هوا ڪي گئسن جي ملاوت ڇو ٿو چيو وڃي.
- ✓ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جا ذريعا معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا ته ماحول ۾ اُن جو مقدار (Level) ڪيئن برقرار رهي ٿو؟
- ✓ مختلف طريقا استعمال ڪري ملاوتن جي جزن کي الڳ الڳ ڪري سگهندا.
- ✓ ڪنهن به مناسب طريقي سان رنگن (Dyes) جا مختلف جزا الڳ ڪري سگهندا.
- ✓ تجربي جي ذريعي ڳرندڙ نهرن جسمن کي هڪ ٻئي کان ڌار ڪري ڏيکاري سگهندا.
- ✓ سائنسي تجربن ڪرڻ وقت سلامتي لاءِ احتياطي طريقا ۽ تدبيرون استعمال ڪري سگهندا.

ائٽمن ۽ ماليڪيولن جو تعارف (Introduction to Atoms and Molecules):

✓ ائٽمن ۽ ماليڪيولن جو فرق

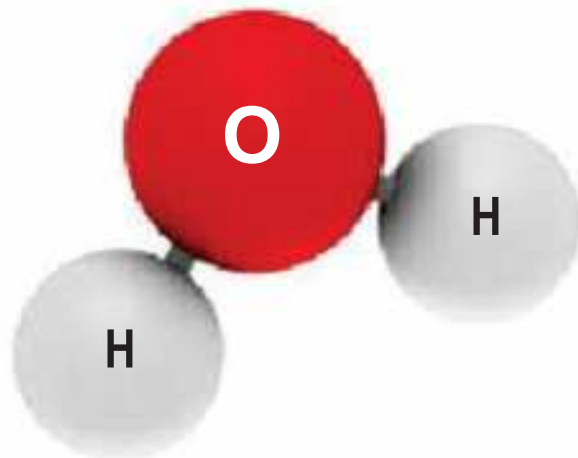
هيٺ ڏنل خاڪو اسان کي ائٽم جي عڪس (شڪل) بابت معلومات ڏئي ٿو. توهان پنهنجي پسگردائيءَ ۾ جيڪي به شيون ڏسو ٿا جن ۾ خود توهان به اچي وڃو ٿا، سي سڀئي لکين ۽ ڪروڙين ائٽمن جون ٺهيل آهن. پينسل جي نوڪ کان وٺي، جهوپڙين، گهرن ۽ پسگردائي ۾ موجود ٻوٽن تائين سڀئي شيون لکين ۽ ڪروڙين ائٽمن جون ٺهيل آهن. پر انهن ائٽمن جي اندر به بيا باريڪ ذرڙا (Particles) موجود هوندا آهن، جن کي اليڪٽران (Electrons)، پروٽان (Protons) ۽ نيوٽران (Neutrons) چئبو آهي.

ائٽم جي هن ريت وصف بيان ڪري سگهجي ٿي: "ائٽم ڪنهن به عنصر جو ننڍي ۾ ننڍو ذرڙو هوندو آهي جنهن ۾ اُنهيءَ عنصر جون سڀئي خاصيتون موجود هونديون آهن."

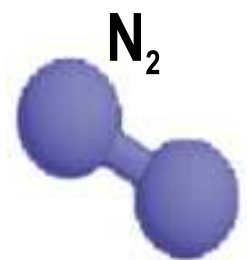
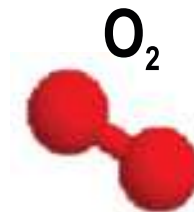
سڀئي عنصر ائٽمن جا ٺهيل هوندا آهن. ڪنهن به عنصر جا سڀئي ائٽم هڪجهڙا هوندا آهن. **هائڊروجن** سڀني عنصرن مان سادي ۾ سادو عنصر آهي. هن زمين تي سڀني عنصرن کان وڌيڪ عام عنصر **آڪسيجن** آهي. هرهڪ عنصر جون پنهنجيون پنهنجيون مخصوص خاصيتون هونديون آهن جن جي وسيلي انهن عنصرن جي سڃاڻپ ڪري سگهبي آهي.

شڪل 5.2: ائٽم جو خاڪو

ڇا توهان کي خبر آهي؟

رٿرفورڊ پهريون شخص هو جنهن ائٽم جو خاڪو تيار ڪيو، جنهن ۾ اليڪٽرانن کي مرڪز (Nucleus) جي چوڌاري گردش ڪندي ڏيکاريو ويو هو.

جڏهن ٻه يا ٻن کان وڌيڪ ائٽم پاڻ ۾ ملي ويندا آهن ته هڪ ماليڪيول (Molecule) ٺهي پوندو آهي. پاڻي (H_2O)، هائڊروجن عنصر جي ٻن ائٽمن ۽ آڪسيجن عنصر جي هڪ ائٽم سان ملڻ تي أن (پاڻيءَ) جي هڪ ماليڪيول ٺهڻ جو واضح مثال آهي.

شڪل 5.3: پاڻيءَ جو ماليڪيولر فارمولا

ماليڪيول جي وصف هن ريت بيان ڪري سگهجي ٿي:

"**ماليڪيول** ڪنهن ٻه مرڪب (Compound) شيءِ يا عنصر جو اهو ننڍي ۾ ننڍو ذرڙو آهي جيڪو ائٽمن جي ڪنهن گروپ جي ملڻ سان ٺهي پوندو آهي." ماليڪيول ضروري نه آهي ته اهو سدائين مختلف عنصرن جي ائٽمن جو ٺهيل هجي. اسان جي ماحول ۾ ڪيترائي ماليڪيول هڪجهڙن ۽ ساڳين عنصرن جي ائٽمن جا پڻ ٺهيل هوندا آهن. هن جو مطلب اهو ٿيو ته جڏهن ڪنهن ٻه ساڳئي عنصر جا ٻه يا ٻن کان وڌيڪ ائٽم پاڻ ۾ ملن ٿا ته انهيءَ ئي عنصر جو هڪ ماليڪيول ٺهي پوي ٿو. هوا ۾ ته اهڙن قسمن جا ڪيترا ئي ماليڪيول موجود آهن؛ جيئن آڪسيجن جو ماليڪيول (O_2) ۽ نائٽروجن جو ماليڪيول (N_2) هوندا آهن.

شڪل 5.4: آڪسيجن جو ماليڪيول

شڪل 5.5: نائٽروجن جو ماليڪيول

عام عنصر ۽ انهن جون نشانيون (Common elements and their symbols):

✓ ڪن عام عنصرن جون نشانيون سڃاڻڻ.

اسان جي چوڌاري جيڪي به مختلف قسمن جا ائٽم موجود آهن، سي ڪنهن نه ڪنهن عنصر جا ئي ته هوندا آهن. سڀني عنصرن جا نالا رکيل آهن ۽ انهن جون ڪي نشانيون به ڏنل آهن. عام طور جيڪي عنصر (Elements) اسان جي چوڌاري موجود هوندا آهن، سي هيٺ ڏجن ٿا:

عام عنصر جو نالو	نشاني
هئڊروجن (Hydrogen)	H
سوڊيم (Sodium)	Na
ڪاربان (Carbon)	C
نائٽروجن (Nitrogen)	N
آڪسيجن (Oxygen)	O
فلورين (Flourine)	F
ڪلورين (Chlorine)	Cl
پوٽيشم (Potassium)	K

عام عنصر جو نالو	نشاني
هيليم (Helium)	He
نيئان (Neon)	Ne
ڪئلشيم (Calcium)	Ca
سلفر (گندرف) (Sulphur)	S
فاسفورس (Phosphorous)	P
اليومينيم (Almunium)	Al
مئگنيشيم (Magnesium)	Mg
آئرن (فولاد) (Iron)	Fe

اسان اهو به پڙهي آيا آهيون ته ائٽم جي اندر به باريڪ ذرڙا اليڪٽران (Electrons)، پروٽان (Protons) ۽ نيوٽران (Neutrons) موجود هوندا آهن. ائٽم پاڻ ۾ ملي ماليڪيول ناهين ٿا. ماليڪيول ساڳئي قسم جي عنصرن جي ائٽمن جا يا وري مختلف عنصرن جي ائٽمن جا ٺهيل ٿين ٿا.

عنصر بين سڀني شين کان سادي ۾ ساديون شيون هوندا آهن. اسان جي ماحول ۾ اٽڪل 120 مختلف عنصر معلوم ڪيا ويا آهن. سڀني عنصرن جا نالا رکيل آهن ۽ انهن جي سڃاڻپ جون نشانيون به مقرر ڪيل آهن.

عنصر مختلف حالتن ۾ به موجود هوندا آهن ۽ انهن جون خاصيتون به هڪ ٻئي کان مختلف هونديون آهن. ڪي عنصر گئس (Gaseous) ته ڪي پاڻياٺ (Liquid) ته ڪي وري نهريءَ سخت (Solid) حالت ۾ موجود هوندا آهن. ڪي عنصر تمام هلڪا ٿين ٿا ته ڪي سخت ۽ ڳرا ٿين ٿا ڪي عنصر چمڪدار نظر ايندا آهن ته ڪن عنصرن کي سنهڙين چادرن (Sheets) يا ورقن ۾ بدلائي سگهبو آهي ته ڪن کي تارن (Wires) جي صورت ۾ به آڻي سگهبو آهي.

عنصرن کي سندن طبعي خاصيتن جي بنياد تي مختلف طريقن سان مختلف ڪمن لاءِ ڪم آڻي سگهبو آهي.

عام عنصرن جو استعمال (Uses of some common Elements)

✓ عنصرن جي طبعي خاصيتن جو اُنهن جي استعمال ۽ ڪمن سان نسبت بيان ڪرڻ.

هائيڊروجن بين سيني عنصرن ڪان هلڪو عنصر آهي، جنهن ڪري ان کي اشتهاري ۽ بين تقريبن ۽ پارٽين جي موقعن تي ڦوڪڻن ۾ پريو ويندو آهي. اليومينيم، مئگنيشيم ۽ آئرن يا لوهه سخت عنصر هوندا آهن جنهن ڪري اُنهن کي وڏين عمارتن، موٽر ڪارن، پلين ۽ گهرن ناهڻ لاءِ ڪتب آڻبو آهي.

شڪل 5.6: هائيڊروجن سان ڀريل ڦوڪڻا

شڪل 5.7: ڪار ۽ پل جي اڏاوت ۾ ڌاتو جا عنصر

عنصرن جي درجي بندي (ڌاتو ۽ غير ڌاتو)

Classification of elments (Metal and non-metals)

✓ عنصرن، ڌاتن ۽ غير ڌاتن ۾ درجي بندي.

هن زمين تي ڌاتو ۽ غير ڌاتو عنصرن جا ٻه وڏا ۽ اهم گروپ آهن. ڌاتو عام گرمي پد تي نهرا ۽ سخت هوندا آهن. ڌاتن مان وڏيون ۽ سنهڙيون شيٽون ۽ ڊگهيون تارون تيار ڪيون وينديون آهن. غير ڌاتو عنصر گهڻو ڪري گئسن جي صورت ۾ هوندا آهن. پر اُنهن مان ڪي نهرا (Solids) پڻ هوندا آهن. مثال طور ڪوئلو ۽ گندرف (Sulphur). غير ڌاتو عنصر غير چمڪدار ۽ نرم (Soft) هوندا آهن. غير ڌاتن مان ڪڏهن ٻه سنهيون شيٽون (Sheets) ۽ تارون ناهي نه سگهبيون آهن. توهان پنهنجي پسگردائيءَ جو مشاهدو ڪري ڏسو. ڇا توهان کي ڪي ڌاتو ۽ غير ڌاتو عنصر نظر اچن ٿا؟ ڌاتو (لوهه جو ڪوڪو) ۽ غير ڌاتو (ڪاربان يا ڪوئلو ۽ گندرف يعني سلفر) عنصرن ۾ ڪهڙو فرق آهي؟

لوهه جا ڪوڪا

سلفر يا گندرف

شڪل 5.8: سلفر يا گندرف، ڪوئلو ۽ لوهه

ڌاتن ۽ غير ڌاتن جي تفاوت کي هيٺئين ريت واضح ڪري سگهجي ٿو:

ڌاتو (Metals)	غير ڌاتو (Non-metals)
• ڌاتو عام گرمي جي درجي تي گهڻو ڪري نهري حالت ۾ هوندا آهن. • هنن جي رجڻ ۽ ٽهڪڻ وارا گرميءَ جا درجا تمام اوچا هوندا آهن. • ڌاتو گرميءَ ۽ بجليءَ جا سٺا پسرائيندڙ هوندا آهن يعني اُهي پاڻ مان بجليءَ ۽ گرميءَ کي آسانيءَ سان گذاري سگهندا آهن. • ڌاتو گهڻو ڪري چمڪدار هوندا آهن ۽ انهن کي شيٽن ۽ تارن جي شڪل ۾ آڻي سگهجي ٿو. ڌاتو گهٽي دٻاءَ ۽ ڇڪ واري زور کي برداشت ڪري سگهندا آهن.	• غير ڌاتو عنصر عام طور تي گئس جي حالت ۾ هوندا آهن. • انهن جي رجڻ ۽ ٽهڪڻ وارا گرميءَ جا درجا ۾ تمام ننڍا ۽ گهٽ هوندا آهن. • غير ڌاتو عنصر گرميءَ ۽ بجليءَ کي پسرائي ڪين سگهندا آهن يعني انهن مان بجلي ۽ گرمي آسانيءَ سان گذري ڪين سگهندي آهي. • هي عام طور تي غير چمڪدار، نرم هوندا آهن. هنن کي ڪُٽي ۾ سنهڙين شيٽن، ورقن ۽ تارن (Wires) جي شڪل ۾ نه ٿو آڻي سگهجي.

مرڪب ۽ ملاوٽون (Compounds and Mixtures)

- ✓ مرڪب ۽ عنصر، مرڪب ۽ ملاوٽ جو فرق معلوم ڪرڻ.
- ✓ پسگردائي ۾ موجود مرڪبن ۽ ملاوٽن جي سڃاڻپ ڪرڻ.
- ✓ روزمره زندگيءَ ۾ عام ملاوٽن جو استعمال معلوم ڪرڻ.
- ✓ واضح ڪري ٻڌائڻ ته هوا کي گئسن جي ملاوٽ جو ڇو چيو وڃي.

مرڪب (Compound):

شڪل 5.9: پاڻي هڪ عام ملندڙ مرڪب

مرڪب ٻہ يا ٻن کان ٻہ وڌيڪ عنصرن جي پاڻ ۾ ڪيميائي ميلاپ جي ڪري ٺهي پوندا آهن. انهن کي مختلف ڪيميائي عملن جي مدد سان ٽوڙي وري ميلاپ ڪندڙ اصل عنصرن ۾ بدلائي سگهجي ٿو. پر عنصرن کي ڪنهن بہ طريقي سان ٽوڙي سادن جزن ۾ نہ ٿو بدلائي سگهجي. مختلف عنصر مختلف مقدارن (Ratios) ۾ پاڻ ۾ ملي مختلف مرڪبَ ناهي سگهن ٿا. پاڻي جيڪو هائڊروجن ۽ آڪسيجن جي ڪيميائي ميلاپ جي ڪري ٺهيل آهي، سو پڻ مرڪب جو هڪ عام مثال آهي. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جيڪا ڪاربان ۽ آڪسيجن جي ڪيميائي ميلاپ جي ڪري ٺهيل آهي، سا پڻ مرڪب (Compound) جو هڪ ٻيو مثال آهي. عام استعمال وارو لوڻ پڻ سوڊيم عنصر ۽ ڪلورين عنصر جي ڪيميائي عمل سان ٺهيل هڪ مرڪب آهي جڏهن تہ کنڊ (Sugar)، ڪاربان، هائڊروجن ۽ آڪسيجن جي ڪيميائي ميلاپ وارو مرڪب آهي. واشنگ سوڊا يعني ڪپڙن ڌوئڻ واري ڪار بہ ڪاربان ۽ آڪسيجن وارن عنصرن جو هڪ ڪيميائي مرڪب آهي.

مرڪبن ڪي خاص ڪيميائي فارمولن جي رستي ظاهر ڪري سگهبو آهي. هي فارمولا حقيقت ۾ ميلاپ ڪندڙ عنصرن جون ڪيميائي نشانيون يا علامتون هونديون آهن ۽ اُنهن سان انهن عنصرن جو مقدار (Ratio) پڻ ڄاڻايل هوندو آهي. جيئن تہ:

پاڻي (H_2O)

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2)

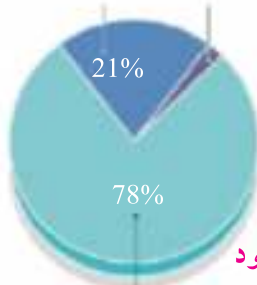
عام لوڻ يا سوڊيم ڪلورائيڊ ($NaCl$)

واشنگ سوڊا يا سوڊيم ڪاربونيٽ (Na_2CO_3)

ملاوتون (Mixtures):

ملاوت ۾ ڪيترين ئي شين موجود هونديون آهن، جنهن ۾ ٻہ يا ٻن کان وڌيڪ شيون موجود هونديون آهن. پر اهي سڀئي ڪيميائي طور پاڻ ۾ مليل نہ هونديون آهن. ڪاڌ خوراڪ واريون ڪيتريون ئي شيون تہ فقط ملاوت ئي هونديون آهن. ڪنهن ملاوت ۾ سڀئي ملايل شيون عنصر بہ هونديون آهن تہ وري سڀئي شيون مرڪب (Compounds) بہ هونديون آهن يا وري عنصر ۽ مرڪب ٻنهي قسمن جون شيون موجود هونديون آهن. ڪنهن بہ ملاوت ۾ ملايل شيون نهريون (Solids)، پاڻياٺ (Liquids) يا گئس (Gases) جي حالت ۾ موجود ٿي سگهن ٿيون.

ملاوت جون خاصيتون اُهي ئي هونديون آهن جيڪي اُن ۾ موجود ملايل شين جون خاصيتون هونديون آهن. مثال طور هوا ڪيترين ئي شين جهڙوڪ آڪسيجن، نائٽروجن، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ ٻين شين جي ملاوت آهي. سلاد ڪيترين مختلف ڀاڄين جي ملاوت هوندو آهي. توهان ملاوت ۾ ملائيندڙ شين جو مقدار بدلائي بہ سگهو ٿا.

ملاوتون (Mixtures)	مرڪب (Compounds)
• ملاوت ۾ ٻہ يا ٻن کان وڌيڪ شيون موجود هونديون آهن پر اُهي پاڻ ۾ ڪيميائي طور مليل نہ هونديون آهن.	• مرڪب ٻہ يا ٻن کان وڌيڪ عنصرن جا ٺهيل هوندا آهن جيڪي پاڻ ۾ ڪيميائي طور مليل هوندا آهن. مثال طور پاڻي ۽ عام استعمال وارو لوڻ.
• ملاوت جون خاصيتون اُهي ئي هونديون آهن جيڪي ان ۾ ملايل شين جون هونديون آهن.	• مرڪب جون خاصيتون اُن ۾ موجود جزن (عنصرن) جي خاصيتن کان بلڪل مختلف هونديون آهن.
• ملاوت کي آسانيءَ سان اُن جي ملايل شين ۾ الڳ الڳ ڪري سگهجي ٿو.	• مرڪب کي سندس جزن ۾ فقط ڪيميائي طريقن سان ٽوڙي الڳ ڪري سگهجي ٿو.
• ملاوت جي شين کي ڪنهن مقرر مقدار کان سواءِ پاڻ ۾ ملائي سگهجي ٿو.	• مرڪب جي جزن کي فقط مقرر ڪيل مقدارن ۾ ئي ڪيميائي طور ملائي سگهجي ٿو.

جنهن عام ملاوت سان اسان جي روزمره زندگيءَ جو واسطو پوي ٿو سا آهي هوا. هوا ۾ ڪيترين ئي گئسن جي ملاوت (Mixture) آهي. جنهن ۾:

نائٽروجن 78%
آڪسيجن 21%
ٻيون گئسون 0.9%
ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ 0.037%

ٻيون گئسون   آرگان 0.9%
ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ 0.037%
21%
78%
نائٽروجن

شڪل 5.10: هوا ۾ موجود گئسن جو پاءِ چارٽ

اسان جي روزمره زندگيءَ ۽ ماحول ۾ استعمال ٿيندڙ ملاوتون
(Uses of mixtures in our daily life and nature)

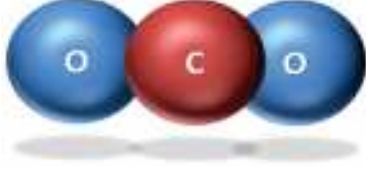
- اسٽيل، آئرن يا فولاد ۽ ڪاربان جي ملاوت هوندي آهي جيڪا رڌ پچاءَ جي ٿانون ۾ عام طور استعمال ٿئي ٿي.

اسٽيل جون ٺهيل گهريلو شيون

- شربت کنڊ، پاڻي ۽ گلاب جي عرق جي ملاوت هوندو آهي.

- چانهه پڻ پاڻي، چانهه جي پنن جي عرق، کير ۽ کنڊ جي ملاوت هوندي آهي.

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ: ان جا ذريعا، استعمال ۽ فضا ۾ برقرار رهڻ.
(Carbon di-oxide: Its sources, uses and maintenance in nature)

شڪل 5.11: ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جا ماليڪيول

✓ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جا ذريعا معلوم ڪرڻ ۽ فضا ۾ ان جي مقدار کي برقرار رکڻ.

جيڪو مرڪب شين جي ٻرڻ جي ڪري پيدا ٿي اسان جي فضا (Atmosphere) ۾ ملندو رهي ٿو، سا ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس آهي. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۾ هڪ ائٽم **ڪاربان** جو ۽ ٻہ ائٽم **آڪسيجن** جا هوندا آهن.

فضا ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جا هيٺيان ذريعا هوندا آهن:

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جا ذريعا

- موٽر گاڏين ۽ ڪارن مان نڪرندڙ دونهون
- ساهہ کڻڻ
- معدني ٻارڻ يا فاسل شين، ڪاٺ، ڪوئلو جو ٻرڻ

ماحول تي ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جا ڪي خراب اثر بہ ٿين ٿا. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ انسان جي ڦڦڙن لاءِ تہ نقصانڪار آهي، مگر گرين هائوس اثر (Green House Effect) جي ڪري عالمي گرمائش (Global warming) ۾ واڌاري جو پڻ اهم سبب آهي.

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي هن قسم جي نقصانڪار اثرن جي ڪري اهو ضروري آهي تہ ماحول ۾ اُن جي مقدار کي هڪ حد تائين برقرار رکڻ گهرجي. هي ڪم هيٺئين ريت ڪري سگهبو:

توانائيءَ جا متبادل ذريعا جهڙوڪ شمسي توانائي (Solar energy)، هوا جي توانائي کي معدني شين جي ٻارڻ (Fossil fuels) جي بجاءِ استعمال ڪرڻ.

وڌيڪ وڻ ۽ ٻوٽا پوکڻ جيڪي ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي روشنائي ترڪيب واري عمل جي ذريعي گلوڪوز ۽ آڪسيجن ۾ بدلائي سگهن ٿا.

ملاوت جي جزن کي الڳ ڪرڻ (ڇاڻڻ، ٻاڦجڻ، چڪائڻ ۽ پيپر ڪروميٽوگرافي وارا عمل يا طريقا)
Separating Mixtures (Filtration, Sublimation, Distillation and Paper Chromatography)

شڪل 5.12: شربت جو گلاس

✓ ملاوتن جي جزن کي مختلف طريقن وسيلي الڳ ڪرڻ.
✓ ڪوبہ طريقو چونڊي رنگن (Dyes) جي مختلف جزن کي الڳ ڪرڻ.
✓ تجربي جي ذريعي ڪنهن ملاوت مان ٻُرندڙ نهرين شين کي الڳ ڪري ڏيکارڻ.

ملاوتن کي مختلف طريقن سان الڳ الڳ ڪري سگهجي ٿو.

توهان اڳي ئي سکي چڪا آهيو ته ملاوت جي جزن کي مختلف طريقن سان الڳ الڳ ڪري سگهجي ٿو. انهن مان ڪي عام استعمال ٿيندڙ طبعي طريقا هيٺ ڏجن ٿا:

(1) ڇاڻڻ (Filtration) (2) قلمائڻ (Crystallization) (3) ڇڪائڻ (Distillation)

(4) ڪافورجڻ (Sublimation) (5) ڪروميٽوگرافي (Chromatography)

1- ڇاڻڻ (Filtration):

هن طريقي سان ملاوت مان اڻ ڳرندڙ نهرين شين (Solids) کي ڌار ڪري سگهبو آهي. اسان ڪنهن ڳاريندڙ شيءِ (Solvent) مان اڻ ڳرندڙ ذرڙن کي ڇاڻ پني يا فلٽر پيپر جي رستي الڳ ڪري سگهندا آهيون. انهيءَ طريقي سان اسان ڇاڻڻ واري عمل (Filtration) سان صاف ڳاريندڙ شيءِ حاصل ڪري سگهندا آهيون.

شڪل 5.13 ڇاڻڻ واري عمل ۾ ڪم ايندڙ شيون

(عملي ڪم) ملاوت مان اڻ ڳرندڙ شين کي جدا ڪرڻ:

گهربل شيون:

- واري، لوڻ ۽ ڪاٺ جو ٻُورو
- سنهڙي ڪپڙي جو ٽڪر يا ڇاڻ پنو (فلٽر پيپر)
- برنيون يا بيڪر 4-5 عدد
- چمچو
- پاڻي
- قيف

ڇا ڪرڻ گهرجي؟

1- ٻن ٻن شاگردن جي گروپ ۾ گڏجي ڪم ڪجي.

(i) هڪ برني (Jar) يا بيڪر ۾ ٿورو پاڻي ڪٽو.

(ii) پاڻيءَ ۾ ڪجهه واري، لوڻ ۽ ڪاٺ جو ٻورو ملايو.

(iii) انهن سڀني شين کي پاڻ ۾ خوب ملايو.

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

توهان جڏهن پاڻيءَ ۾ مٿين شين کي ملايو ته ڇا ٿيو؟

- انهن مان ڪهڙيون شيون پاڻيءَ ۾ ڳري ويون؟
- ڪهڙيون شيون بيڪر جي تري ۾ ويهي ويون؟
- ڪهڙيون شيون پاڻيءَ تي ترڻ لڳيون؟

توهان ڏٺو هوندو ته لوڻ پاڻيءَ ۾ ڳري ويو؛ واري بيڪر جي تري ۾ ويهي وئي ۽ ڪاٺ جو ٻورو پاڻيءَ جي مٿاڇري تي ترڻ لڳو.

پوءِ ڇا ڪجي؟

شڪل 5.14: فلٽر پيپر کي ويڙهي قيف تيار ڪرڻ

1. ڇاڻڻ لاءِ ڪم ايندڙ سامان کي شڪل مطابق ترتيب ڏئي رکو.
2. فلٽر پيپر کي ويڙهي اڌ ڪيو ۽ پوءِ ان کي ويڙهي چوٿو بڻايو. هاڻي فلٽر پيپر کي مرڪز وٽان کولي مخروط (Cone) جي شڪل ناهيو جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي. هاڻي انهيءَ کي قيف ۾ رکو.
3. هاڻي بيڪر مان واريءَ، ٻوري ۽ لوڻ واري نهيل ملاوت کي شيشي جي ڏنڊيءَ جي مدد سان فلٽر پيپر تي اُٽيو.
4. ملاوت مان اُن جي جزن کي هن طريقي سان ڌار ڌار ڪرڻ کي ڇاڻڻ وارو عمل يا ڇاڻڻ (Filtration) چئبو آهي. هن عمل ۾ واريءَ (مٽيءَ) جا وڏا ذرڙا فلٽر پيپر مان گذري نه تا سگهن ۽ اُن جي مٿاڇري تي گڏ ٿي ويندا آهن.
5. لوڻ واري پاڻي فلٽر پيپر مان گذري قيف جي هيٺان رکيل بيڪر ۾ وهي اچي گڏ ٿي پوي ٿي.

2- قلمائڻ (Crystallization):

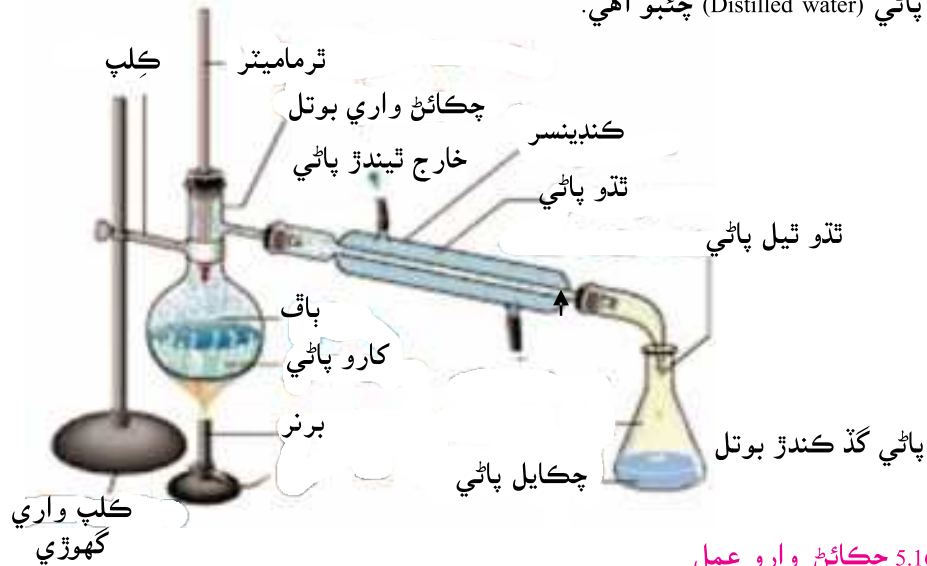
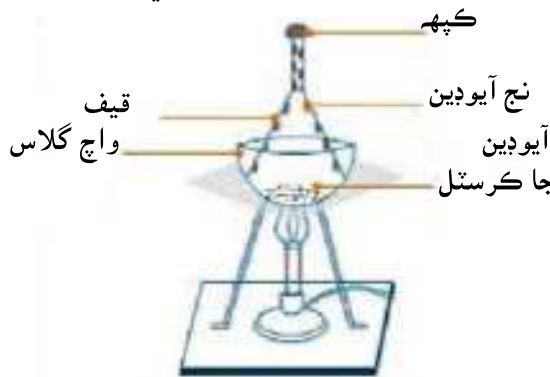
توهان لوڻ جي پاڻي مان لوڻ (ڳرندڙ نهري شيءِ) کي هڪڙي ٻئي طريقي سان ڌار ڪري سگهو ٿا. هن عمل يا طريقي کي قلمائڻ وارو عمل چئبو آهي. گرم رچيل پاڻي (Saturated solution) کي ٿڌو ڪري قلم (نهري ڳرندڙ شيءِ جا) حاصل ڪرڻ واري طريقي کي قلمائڻ وارو طريقو چئبو آهي. قلمائڻ وارو طريقو پاڻي (Solution) مان ڳرندڙ نهري شيءِ کي ٻيهر حاصل ڪرڻ لاءِ استعمال ڪبو آهي.

ڪنڊ جا قلم حاصل ڪرڻ

شڪل 5.15: قلمائڻ (قلم بنجڻ)

- هن طريقي ۾ توهان لوڻ، ڪنڊ ۽ پاڻيءَ کي پاڻ ۾ ملائي رکندا ۽ ڳار ناهيندا.
- نهيل ڳار کي واچ گلاس يا ڪنهن ٻئي ويڪري ٿانوَ ۾ رکندا.
- ڳار کي گرم ڪندا رهو جيستائين اُن ۾ موجود سمورو پاڻي ٻاڦ ٿي ختم ٿي نه وڃي.
- توهان کي ٿانوَ ۾ ڪنڊ يا لوڻ جا قلم (Crystals) ڏسڻ ۾ ايندا.

چُڪائڻ (Distillation):

هن طريقي کي ڪنهن پاڻياٺ شيءِ کي نج (Pure) ۽ صاف بنائڻ لاءِ استعمال ڪبو آهي. جڏهن اسان ڪنهن پاڻياٺ (Liquid) مثلاً سمنڊ جي پاڻيءَ کي ٽهڪائيندا آهيون تہ اُهو ٻاڦ جي شڪل اختيار ڪندو آهي ۽ ٻخارن جي صورت ۾ هوا ۾ ملي ويندو آهي ۽ پويان اُن جا جزا يعني نهريون شيون رهجي وينديون آهن. اسان ٻاڦ کي ٿڌو ڪري وري پاڻي (پاڻياٺ) ۾ بدلائي سگهون ٿا. اسان هن طريقي سان سمنڊ مان پيئڻ جو پاڻي حاصل ڪري سگهندا آهيون. هن طرح حاصل ڪيل پاڻيءَ کي چُڪايل پاڻي (Distilled water) چئبو آهي.

شڪل 5.16 چڪائڻ وارو عمل

ڪافورجڻ (Sublimation):

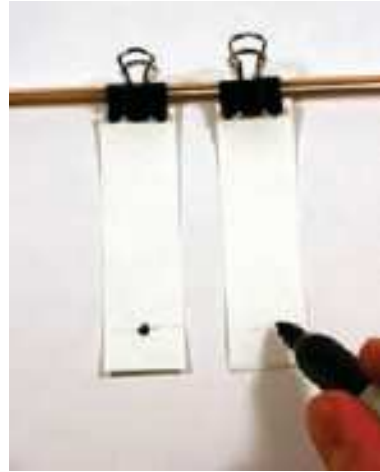
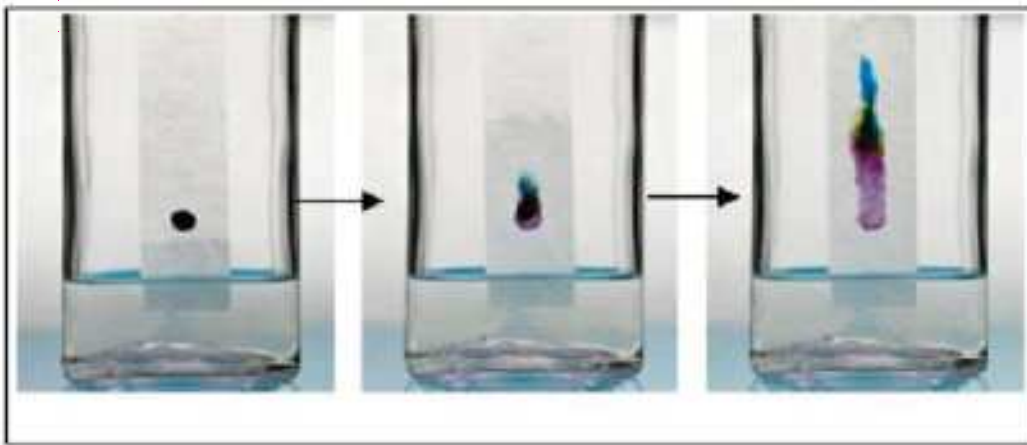
هن طريقي سان ڪنهن نهريءَ شيءِ (Solid) کي صاف ۽ نج بنايو ويندو آهي. جڏهن اسان ڪنهن گئس ۾ بدلجندڙ نهري شيءِ جهڙوڪ آيوڊين (Iodine)، ڪافور (Camphor) يا خشڪ برف يعني نهري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي ڪنهن ملاوت (Mixture) کي گرم ڪندا آهيون تہ اها نهري شيءِ پاڻياٺ (Liquid) واري حالت ۾ بدلجڻ کان سواءِ سنئون سڌو ٻخارن ۽ گئس جي صورت ۾ اچي ويندي آهي. **ڪافورجڻ** اهو عمل آهي جنهن ۾ ڪنهن نهري جسم کي ٻخارن يعني گئس واري حالت ۾ بدلائي ان کي ٿڌو ڪري وري ٻيهر سنئون سڌو نهريءَ حالت ۾ بدلائي سگهبو آهي. ڪافور ٿيل شيءِ (Sublimed) ڪيميائي طور اڻ بدليل حالت ۾ ئي حاصل ٿي ويندي آهي. هن ڪافورجڻ واري طريقي سان شين کي صاف ۽ نج بنايو ويندو آهي. هنن شين کي بند ٿانون يا رٽارٽس (Retorts) ۾ ڳاڙهي نشان ٿيل گرمي جي درجي تائين گرم ڪيو ويندو آهي.

شڪل 5.17: ڪافورجڻ وارو عمل

رنگ تجزياتي ڪاغذ (Paper Chromatography)

رنگي تجزياتي اهو طريقو آهي جنهن جي وسيلي رنگين ڪيميائي شين خاص ڪري رنگن (Dyes) کي جدا ڪري انهن شين جي سڃاڻپ ڪئي ويندي آهي. هن طريقي ۾ بلڪل صاف ۽ صحيح مواد (شيون) استعمال ڪرڻ نهايت ضروري آهن. هنن ۾ فلٽر پيپر وارو طريقو تمام ڪارآمد طريقو آهي. هن طريقي ۾ متحرڪ مواد استعمال ٿيندو آهي جيڪو اهڙي پاڻياٺ (Liquid) هوندو آهي جنهن ۾ آزمائش وارو رنگ ڳري سگهندو آهي.

شڪل 5.18(الف): مس جا نشان ڪرڻ

شڪل 5.18(ب): ڪروميٽوگرافي جي ترتيب

شڪل 5.18(ج): رنگين شين کي جدا ڪرڻ

استاد لاءِ هدايتون: شاگردن کي ٻن ٻن جي جوڙن يا ننڍن گروپن ۾ ورهائي انهن کان عملي ڪم ڪرائجي. استاد پهريائين شاگرد کي احتياطي تدبيرن کان بخوبي آگاهه ڪري ۽ شاگردن کي انهن تي سختيءَ سان عمل ڪرڻ جو تاڪيد ڪري.

اختصار

ائٽم ڪنهن بہ عنصر جو ممڪن طور تي ننڍڙي ۾ ننڍڙو ذرڙو هوندو آهي جيڪو ٻين عنصرن جي ذرڙن يا ائٽمن سان ملي مرڪب (Compounds) ٺاهيندو آهي.

ماليڪيول ڪنهن بہ مرڪب جو ننڍي ۾ ننڍو ذرڙو هوندو آهي ۽ اُهو مختلف ائٽمن جي گروپ جو ٺهيل هوندو آهي.

عنصر (Element) اهڙي شيءِ آهي جنهن کي ٻن يا ٻن کان وڌيڪ ترتيبي جزن ۾ ٽوڙي نہ ٿو سگهجي.

مرڪب (Compound) اهو خالص مادو يا شيءِ آهي جنهن ۾ فقط هڪڙي قسم جو ماليڪيول هوندو آهي. هي ماليڪيول هڪ کان وڌيڪ عنصرن جي ائٽمن جو ٺهيل هوندو آهي.

ملاوٽن (Mixtures) ۾ ٻن کان وڌيڪ شيون موجود هونديون آهن جيڪي پاڻ ۾ ڪيميائي طور تي مليل نہ هونديون آهن. مثال طور هوا.

ملاوٽن کي جدا ڪرڻ

ڇاڻڻ (Filtration): هي اهو طريقو آهي جنهن سان اڻ ڳرندڙ نهرين شين کي سندن ملاوٽن مان الڳ ڪري سگهبو آهي. اسان هن طريقي سان اڻ ڳرندڙ نهرين شين جهڙوڪ واريءَ ۽ ٻين شين جي ذرڙن کي پاڻيءَ مان فلٽر پيپر جي ذريعي الڳ ڪري سگهندا آهيون.

ڪافورجڻ (Sublimation): هن طريقي کي نهرين شين کي خالص ۽ نج بنائڻ لاءِ استعمال ڪبو آهي. هن طريقي ۾ نهري شيءِ کي پهريائين ٻاڦ جي صورت ۾ بدلايو ويندو آهي ۽ پوءِ انهن ٻاڦن کي ٿڌو ڪري سنئون سڌو نهريءَ حالت ۾ آڻبو آهي ۽ هنن ٻاڦن کي پاڻياٺ واري وچين حالت ۾ آڻڻ کان سواءِ ئي نهري حالت ۾ آڻي سگهبو آهي.

ٽُڪائڻ (Distillation): هن طريقي سان ڪنهن بہ پاڻياٺ جهڙي شيءِ (Liquid) کي خالص ۽ صاف بنايو ويندو آهي. جڏهن اسان ڪنهن پاڻياٺ کي مثال طور سمنڊ جي پاڻيءَ کي گرم ڪري ٽهڪائيندا آهيون تہ اُهو ٻاڦ ۾ تبديل ٿي ٻاڦن جي صورت ۾ هوا ۾ ملي ويندو آهي ۽ پويان ان ۾ موجود فقط نهريون شيون يعني لوڻ رهجي ويندو آهي. اسان ٻاڦ کي ٿڌو ڪري وري پاڻيءَ جي اصل خالص شڪل ۾ آڻي سگهون ٿا.

رنگي تجزياتي ڪاغذ (Paper Chromatography): رنگي تجزياتي ڪاغذ وارو اهو طريقو آهي جنهن جي وسيلي سان رنگين ڪيميائي شين خاص ڪري رنگن (Dyes) کي هڪ ٻئي کان الگ ڪري سڃاڻپ ڪري سگهبي آهي. هن ۾ رنگي تجزئي واري ڪاغذ کي هڪ هنڌ جهلبو آهي يعني اهو اڻ چرندڙ فيز (Stationary phase) هوندو آهي ۽ جنهن رنگ (Dye) جو تجزيو ڪبو آهي، ان کي ڳاريندڙ پاڻيٺ ۾ رکي ان جي ڳار کي هلايو يا وهايو ويندو آهي يعني اهو چرندڙ فيز (Mobile phase) هوندو آهي.

قلمائڻ (Crystallization): هن طريقي ۾ ڳرندڙ شيءِ جي گرم رچيل ڳار (Saturated Solution) کي ٿڌو ڪري اُن جا قلم (Crystals) يا داڻا حاصل ڪبا آهن. هن طريقي کي قلمائڻ وارو طريقو چئبو آهي. هن طريقي جي وسيلي اسان نهريءَ شيءِ کي اُن جي ڳار (Solution) مان ٻيهر حاصل ڪري سگهندا آهيون.

دور جا سوال

.1 هيٺين مان ڪهڙي ذرڙي تي واڌو بجلي چارج هوندي آهي؟

(الف) پروٽان (ب) نيوٽران (ج) اليڪٽران (د) ائٽم

.2 مئنگنيز (Manganese) لاءِ ڪيميائي نشاني ڪهڙي آهي؟

(الف) Mn (ب) Mo (ج) Ma (د) Mg

.3 هيٺين عنصرن جا نالا ۽ نشانيون ڏنل جدول ۾ لکي ڏيکاريو.

Na , Al , C , Cl , O , H , Ne , F , Ca , N

نشاني يا علامت	عنصر جو نالو

.4 هيٺين جا ٻه مکيه فرق ٻڌايو.

ڌاتو (Metal)	غير ڌاتو (Non-Metal)
1	1
2	2
ملاوت (Mixture)	مرڪب (Compound)
1	1
2	2
ائٽم (Atom)	ماليڪيول (Molecule)
1	1
2	2

.5 هيٺين ملاوتن (Mixtures) کي سندن الڳ جزن ۾ ورهائڻ لاءِ توهان ڪهڙا طريقا (عمل) استعمال ڪندا؟ اُهي طريقا تفصيل سان بيان ڪري ٻڌايو.

(الف) ڪنڊ ۽ پاڻيءَ جي ملاوت (ب) پاڻي ۽ لوهه جو ٻورو

باب 6

هوا
(Air)

ڇا توهان ڪڏهن غور ڪيو آهي ته جيڪڏهن اسان جي چوڌاري هوا موجود نه هجي ها ته هن زمين تي زندگيءَ جو حال ڪهڙو ٿئي ها؟ ٻڌايو ته هوا جي ڪهڙي اهميت ۽ ضرورت آهي؟ هوا جا مخلف ڪم ڪهڙا آهن؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- هوا ۽ اُن جي اهميت.
- هوا جي جوڙجڪ ۽ بناوت.
- هوا ۾ موجود گئسن جون خاصيتون ۽ انهن جي ڪمن جي باري ۾ معلومات حاصل ڪندا.

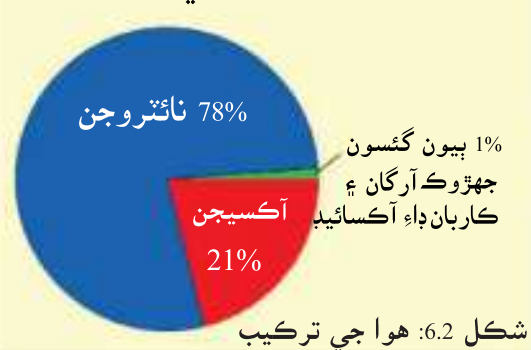
مٿين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

- ✓ هوا جي اهميت ڄاڻي سگهندا.
- ✓ هوا جي بناوت معلوم ڪري سگهندا.
- ✓ هوا جي مختلف گئسن جون خاصيتون ۽ انهن جي ڪمن کي هوا جي جوڙجڪ سان تعلق بيان ڪري سگهندا.

فضا ۾ ڪجهه آڪسيجن تڏهن نهندي آهي جڏهن سج جي روشني پاڻي کي ٽوڙيندي آهي.

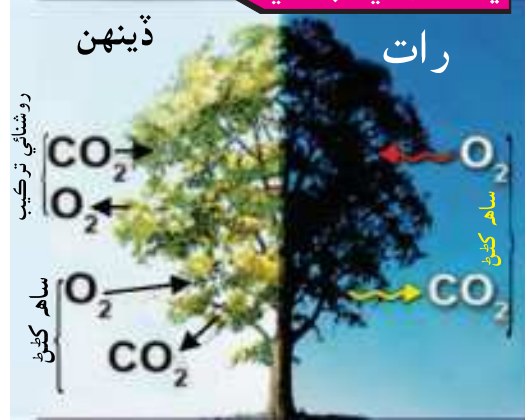
شڪل 6.1 آڪسيجن جو چڪر يا ڦيرو

توهان کي ڪڏهن انهيءَ ڳالهه تي حيرت لڳي آهي ته هن زمين تي سيني جاندار شين لاءِ آڪسيجن ڪيئن مهيا ڪئي وڃي ٿي؟

شڪل 6.2: هوا جي ترڪيب

هوا ۽ ان جي اهميت (Air and its importance):

✓ هوا جي اهميت معلوم ڪرڻ.

هوا تہ سڀني جاندارن لاءِ نهايت ضروري آهي. هوا زندگيءَ لاءِ بيحد ضروري آهي، تنهن ڪري ان کي خراب ۽ گدلي ٿيڻ کان بچائڻ گھرجي. ڪيترائي ٻوٽا ۽ جانور ساهہ کڻڻ لاءِ آڪسيجن سان ڀرپور هوا استعمال ڪندا آهن ۽ ساهہ نيڪال ڪرڻ وقت ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس سان مليل هوا ٻاهر نيڪال ڪندا آهن.

چا توهان کي خبر آهي؟

جيئن تہ اسان اڳ ۾ ئي پڙهي آيا آهيون تہ ٻوٽن کي ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس (CO_2) روشنائي ترڪيب واري عمل جي لاءِ ۽ آڪسيجن گئس (O_2) ساهہ کڻڻ (Respiration) لاءِ ٻنهي گئسن جي ضرورت پوندي آهي. پر انسانن ۽ ٻين جانورن کي فقط ساهہ کڻڻ لاءِ آڪسيجن گئس (O_2) جي ضرورت پوندي آهي.

هوا ۾ ٻي اهم گئس نائٽروجن آهي. نائٽروجن گئس ٻوٽن ۽ جانورن جي پروٽين يا لحميات (Proteins) جو بنيادي عنصر هوندي آهي. نائٽروجن ٻوٽن ۽ جانورن ٻنهي جي نشوونما (Growth) جي نهايت اهم جزو هوندي آهي. ٻوٽن کي نائٽروجن پاڙن رستي نائٽروجن وارن مرڪبن کي جذب ڪرڻ سان حاصل ٿيندي آهي، جڏهن تہ جانورن کي نائٽروجن ٻوٽن ۽ ٻين جانورن کي خوراڪ طور استعمال ڪرڻ سان ملندي آهي.

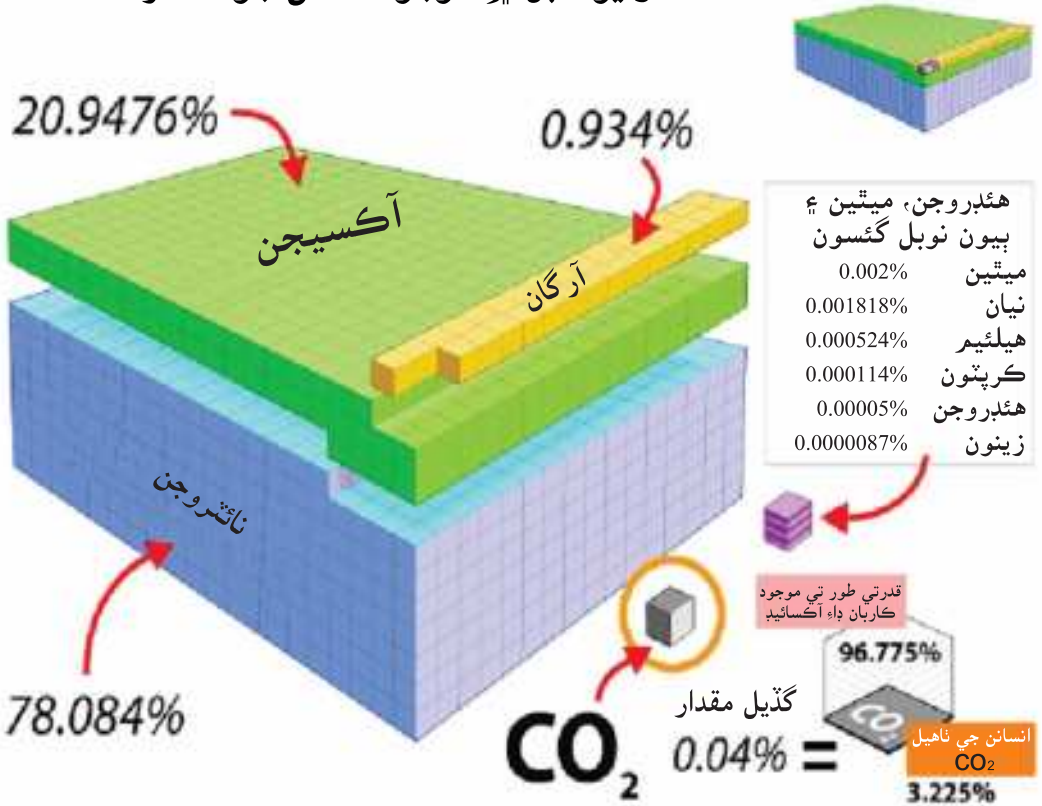
هوا ۾ موجود اوزون (Ozone) گئس جو تهہ جيڪو فضا (Atmosphere) جي بلڪل مٿئين سطح تي هوندو آهي، سو اسان کي سج مان ايندڙ الٽرا وايوليٽ (Ultraviolet) شعاعن کان محفوظ رکندو آهي. ڏينهن جي وقت ماحول ۾ موجود هوا سج مان نڪرندڙ تيز گرميءَ کي پڻ اسان تائين پهچڻ کان روڪي ٿي. رات جي وقت ماحول واري هوا زمين جي مٿاچري واري گرميءَ کي جذب ڪري ان کي غائب ٿيڻ کان پڻ روڪي رکي ٿي.

چرندڙ هوا جنهن کي متحرڪ هوا يعني ونڊ (Wind) پڻ چئبو آهي، تنهن ۾ تمام گهڻي توانائي ۽ زور (Force) هوندو آهي. اها سڙهن وارين ٻيڙين کي تيز ترڻ ۾ ۽ هوائي ٻيڙين (Gliders) کي اڏامڻ ۾ مدد ڏيندي آهي. متحرڪ هوا جي زور تي هوائي چڪيون (Wind mills) پڻ هلنديون آهن جن کي بجلي پيدا ڪرڻ لاءِ استعمال ڪري سگهبو آهي. متحرڪ هوا ٻجن جي پکڙجڻ (Dispersal of seeds) ۾ پڻ مدد ڪري ٿي.

هوا ٻين بہ ڪيترن ئي ڪمن ۾ ڪتب ايندي آهي. ان کي گاڏين جي ٽائرن جي ٽيوبن ۾ ڀريو ويندو آهي. ڪيتريون مشينون تہ دٻيل هوا (Compressed Air) استعمال ڪنديون آهن. مثال طور: جيڪي مشينون ڪاٽن ڪوٽڻ ۽ ڪوٽائي وارن ڪمن ۾ استعمال ڪبيون آهن ۽ ڏندن جي ڊاڪٽرن جون سوراخ ڪيڻ واريون ڊرل مشينون، سي سيئي دٻيل هوا جي زور تي ڪم ڪنديون آهن.

هوا جي جوڙجڪ ۽ بناوت (Composition of Air)

✓ هوا جي جوڙجڪ معلوم ڪريو.

هوا مختلف قسم جي گئسن جي ملاوت (Mixture) آهي جيڪا زمين جي چوڌاري اٽڪل 480 ڪلوميٽرن تائين ان کي هڪڙي تهه وانگر ڍڪي بيٺي آهي. هن هوا جي تهه کي وايو منڊل يا فضا (Atmosphare) به چئبو آهي. مشاهدو ڪري هوا جي جوڙجڪ يا بناوت ۾ موجود مختلف گئسون معلوم ڪريو.

شڪل 6.3 فضا يعني وايو منڊل ۾ گئسن جو مقدار

هوا وارين گئسن جون خاصيتون ۽ ڪم

(Properties and uses of gases in air)

✓ هوا وارين گئسن جي خاصيتن ۽ ڪمن جو هوا جي جوڙجڪ سان تعلق بيان ڪرڻ.

هوا جيتوڻيڪ مختلف گئسن جي ملاوت (Mixture) آهي، پر تڏهن به ان جي جوڙجڪ اٽڪل ساڳي ئي قائم رهي ٿي. ڇاڪاڻ ته جيڪي گئسون جاندار استعمال ڪن ٿا، تن کي زندگيءَ جي جاري عملن جي ذريعي ٻيهر هوا ۾ واپس ڪيو وڃي ٿو.

آڪسيجن گئس (Oxygen) هوا جو اٽڪل 21% حصو آهي. اها سڀني جاندارن جي ساهه کڻڻ لاءِ نهايت ضروري هوندي آهي. هيءَ گئس ٻوٽن جي روشنائي ترڪيب واري عمل جي ڪري مستقل طور هوا ۾ واپس ملندي رهي ٿي. جيئن اڳ ۾ ئي معلوم ڪيو ويو آهي ته ساهه کڻڻ واري عمل جي ڪري جاندار پنهنجي کاڌي مان توانائي (Energy) حاصل ڪندا آهن ۽ هن عمل جي لاءِ آڪسيجن بيحد ضروري هوندي آهي.

ڪنڊ + آڪسيجن ⟵ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي + توانائي

آڪسيجن نه فقط جاندارن جي ساهه کڻڻ لاءِ ڪم ايندي آهي، پر اها شين جي ٻرڻ (Combustion) ۾ پڻ ڪم ايندي آهي. شين جي ٻرڻ واري عمل (Burning) جي دوران آڪسيجن ۽ گرمي (Heat) گهربل هونديون آهن.

ميڻ بتيءَ جي ٻرڻ وقت، ان جو ميڻ (Wax) ٻارڻ يعني ٻرندڙ شيءِ (Fuel) هوندو آهي جيڪو هوا واري آڪسيجن سان ڪيميائي عمل ڪري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، پاڻي ۽ توانائي پيدا ڪندو آهي.

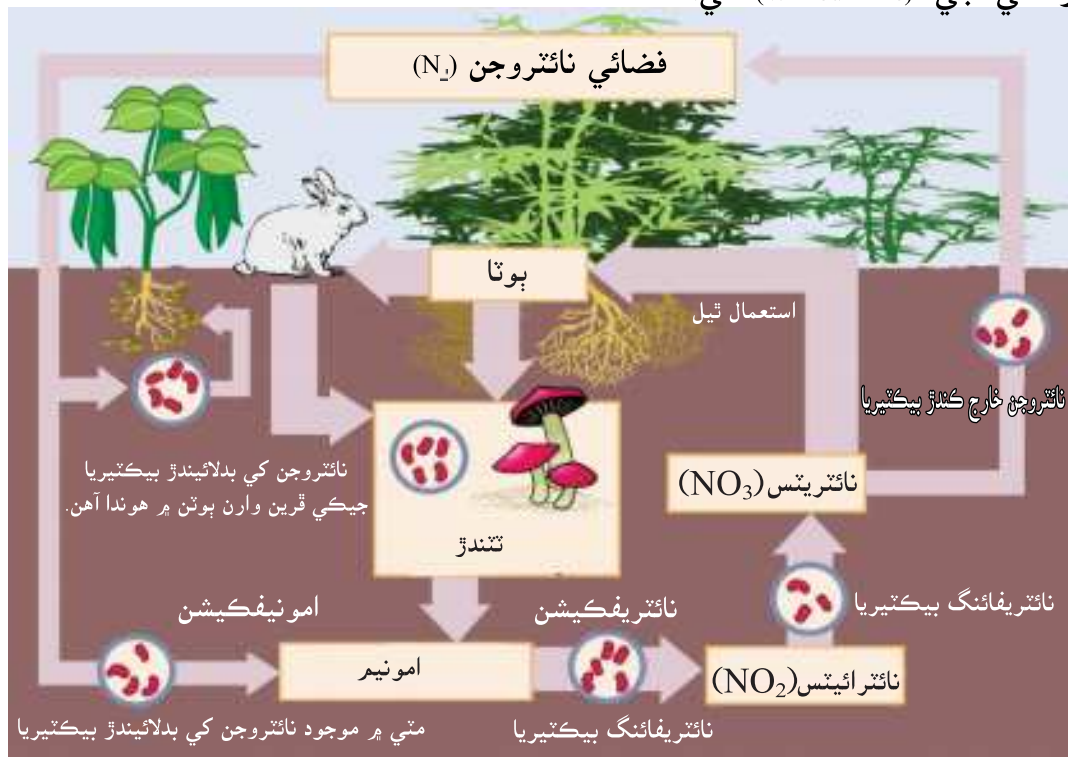
شڪل 6.4 ٻرندڙ ميڻ بتي

ڇا توهان کي خبر آهي؟

جوزف پريسٽلي کي سڀ کان پهريائين 1774ع ۾ آڪسيجن معلوم ڪرڻ جو اعزاز حاصل آهي.

ميڻ + آڪسيجن ⟵ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي + توانائي

هوا جو ٻيو اهم جزو نائٽروجن گيس (Nitrogen gas) آهي جيڪا سموري هوا جو 78 سيڪڙو آهي. نائٽروجن، آڪسيجن جي مقابلي ۾ هڪ قسم جي غير فعال يا سُستُ گئس (Inactive gas) آهي. اڳ ۾ نائٽروجن کي ايزوٽ (Azote) چيو ويندو هو، جنهن جي معنيٰ ”بنا زندگيءَ جي“ (Without Life) آهي.

فضائي نائٽروجن (N_2)
ٻوٽا
استعمال ٿيل
نائٽروجن خارج ڪندڙ بيڪٽيريا
نائٽروجن کي بدلائيندڙ بيڪٽيريا
جيڪي ڦرين وارن ٻوٽن ۾ هوندا آهن.
ٿنندڙ
نائٽريٽس (NO_3)
امونيفڪيشن
نائٽريفڪيشن
نائٽريفائنگ بيڪٽيريا
امونيم
نائٽرائيٽس (NO_2)
مٽي ۾ موجود نائٽروجن کي بدلائيندڙ بيڪٽيريا
نائٽريفائنگ بيڪٽيريا

شڪل 6.5: نائٽروجن جو چڪر

جنهن عمل جي ڪري ماحول واري نائٽروجن گئس ٻوٽن يعني نباتاتي ۽ حيواني (Animal) لحميات (Protein) ۾ بدلجي ۽ وري ٻيهر ماحول ۾ ساڳئي مقدار ۾ بحال ٿيندي رهي ٿي، تنهن عمل کي نائٽروجن جي چڪر (Nitrogen Cycle) ۾ واضح ڪري ڏيکاريو ويو آهي.

شڪل 6.6: نائٽروجن کي ڀاڻ طور استعمال ڪيو وڃي ٿو

ٻوٽا، نائٽروجن وارن مرڪبن (Nitrogen Compounds) جهڙوڪ نائٽريٽس (Nitrates) کي نباتاتي لحميات يا پروٽين ۾ تبديل ڪرڻ ۾ تمام اهم حصو وٺن ٿا؛ پر جانور ماحولياتي نائٽروجن يا ان جي مرڪبن يعني نائٽريٽس کي سنئون سڌو پروٽين ۾ بدلائي نه ٿا سگهن. تنهنڪري جانور پروٽين کي حاصل ڪرڻ لاءِ هميشه ٻوٽن تي ئي انحصار ڪندڙ آهن.

زراعت جي نون طريقن کي استعمال ڪرڻ سان ۽ ڪيميادانن جي طرفان فرٽيلائيزر (Fertilizer) يعني مصنوعي پاڻ تيار ڪري انسانن جي تيزيءَ سان وڌندڙ آباديءَ جي پروٽين وارين ضرورتن کي پوري ڪرڻ لاءِ صحتمند ٻوٽا (فصل) تيار ڪيا وڃن ٿا.

هوا ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ تمام ٿورڙي مقدار ۾ موجود آهي، جيڪا اٽڪل 0.04 سيڪڙو هوندي آهي. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ هوا جي ماحول ۾ ڪيترن ئي طريقن سان شامل ٿيندي رهي ٿي پر انهن سڀني ذريعن مان مکيه ذريعو شين جو ٻرڻ آهي. ٻوٽن کي گلوڪوز تيار ڪرڻ لاءِ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي ضرورت هوندي آهي. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گرين هائوس (Green House) واري گئس آهي جيڪا زمين مان واپس ايندڙ گرمائش کي جذب ڪري وٺندي آهي، ته جيئن زمين جو گرمي پد برقرار رهي سگهي. هوا ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي مقدار وڌي وڃڻ ڪري اها عالمي تپش جو ڪارڻ بڻجي پوي ٿي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

ٻوٽي جون پاڙون ۽ انهن تي ڳوڙهيون

دالين يا ڦرين جهليندڙ ٻوٽن جهڙوڪ مٽر، ڇئونرا، ڇٽا وغيره جي پاڙن تي موجود ننڍڙيون ڳوڙهيون هوا مان نائٽروجن گئس کڻي ان کي نائٽريٽس (Nitrates) ۾ تبديل ڪنديون آهن. هن عمل کي نائٽروجن فڪسنگ (Nitrogen Fixing) چئبو آهي.

اختصار

- هوا زندگيءَ لاءِ بيحد ضروري آهي، تنهنڪري ان کي خراب يا آلوده ٿيڻ کان پڻ بچائڻ گهرجي.
- زمين وارو وايو منڊل (Atmosphere) دراصل مختلف گئسن جي ملاوت (Mixture) آهي.
- هوا مختلف گئسن جي ملاوت آهي، جيڪا زمين کي ان جي چوڌاري اٽڪل 480 ڪلوميٽرن جي اوچائي تائين هڪڙي تهه جي صورت ۾ ڍڪيون بيٺي آهي.
- زمين جي ماحول يا وايو منڊل (Atmosphere) ۾ 78% نائٽروجن، 21% آڪسيجن ۽ 1% ٻيون گئسون موجود آهن. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ فقط 0.03 کان 0.04 سيڪڙو موجود هوندي آهي. آبي بخارن جو حصو 0 کان 2% تائين هوندو آهي.
- ٻوٽن ۽ جانورن کي ساهه کڻڻ لاءِ آڪسيجن جي ضرورت هوندي آهي.
- ٻوٽا هوا مان ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جذب ڪري روشنائي ترڪيب واري عمل جي ذريعي پنهنجي لاءِ خوراڪ تيار ڪندا آهن.
- ٻوٽا نائٽروجن جي مرڪبن نائٽريٽس (Nitrates) مان پروٽين يا لحميات تيار ڪندا آهن. هي نائٽريٽس هوا واري نائٽروجن مان تيار ٿيندا آهن.
- آڪسيجن شين جي ٻرڻ (Combustion) يعني ٻرڻ واري عمل لاءِ پڻ ضروري آهي.
- ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي گرين هائوس جي گئس (Green House Gas) ۽ اها زمين مان خارج ٿيندڙ گرميءَ کي پڻ جذب ڪري وٺندي آهي، جنهن ڪري زمين جو گرميءَ جو درجو برقرار رهندو آهي.
- هوا ۾ ٻن مکيه گئسن جي مقدار کي نائٽروجن ۽ آڪسيجن گئسن جي گردش ڪري برقرار رکيو ويندو آهي.

دور وارا سوال

1. هوا ۾ ڪيترين ئي گئسون موجود هونديون آهن. انهن سيني گئسن مان ڪهڙي گئس جو مقدار وڌيڪ هوندو آهي؟

(الف) نائٽروجن

(ب) آڪسيجن

(ج) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ

(د) هئڊروجن

2. هوا ۾ آڪسيجن جو ڪيترو سيڪڙو موجود رهي ٿو؟

(الف) 90%

(ب) 50%

(ج) 21%

(د) 1%

3. سج مان ايندڙ وڌيڪ گرميءَ کي ڪهڙي گئس روڪيندي آهي؟

(الف) نائٽروجن

(ب) آڪسيجن

(ج) اوزون

(د) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ

4. جڏهن تيل ٻرندو آهي ته ڇا ٿيندو آهي؟

(الف) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ توانائي خارج ٿينديون آهن.

(ب) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ توانائي جذب ٿي ويندا آهن.

(ج) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ توانائي نه خارج ٿينديون ۽ نه وري جذب ٿينديون.

(د) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ توانائي ڪڏهن ته خارج ٿينديون آهن ۽ ڪڏهن وري جذب ٿي وينديون آهن.

5. هوا ۾ موجود هيٺ ڏنل گئسن جا ٻه مکيه ڪم ٻڌايو:

آڪسيجن	-1 -2
ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ	-1 -2
نائٽروجن	-1 -2

باب 8

توانائي ۽ ان جا قسم

(Energy and its Forms)

توهان انهيءَ ڳالهه تي ڪڏهن غور ويچار ڪيو آهي ته صبح جو اٿي ناشتو ڪندا آهيو ته پاڻ کي وڌيڪ چست ۽ توانو چو محسوس ڪندا آهيو؟ اهو انهيءَ ڪري محسوس ڪندا آهيو ڇاڪاڻ ته توهان خوراڪ کاڌي آهي ۽ تازا توانا ٿي پيا آهيو. هاڻي توهان جي جسم ۾ ڪم ڪرڻ لاءِ ڪافي توانائي اچي وئي آهي. اهي ڪم هي هوندا آهن: اسڪول وڃڻ ۽ اُتي پڙهڻ وارا ڪم ڪرڻ، پنهنجي ساٿين سان گڏجي رانديون ڪرڻ، گهر ۾ ڪيترا ئي گهريلو ننڍا وڏا ڪم ڪرڻ وغيره. وري ڏينهن جي پڇاڙيءَ تي جڏهن توهان ٿڪجي پوندا آهيو ۽ ڪنهن به ڪم ڪرڻ لاءِ توهان ۾ ڪابه توانائي ڪانه هوندي آهي، ته توهان سمهي پوندا آهيو، ڇاڪاڻ ته توهان ۾ هاڻي ڪم ڪرڻ لاءِ ڪابه توانائي باقي نه هوندي آهي.

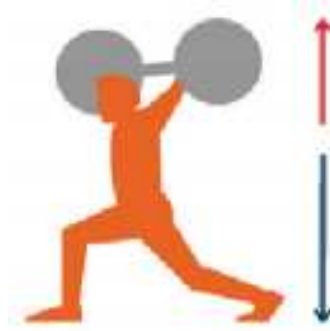
هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- توانائي ڇا آهي؟
- توانائيءَ جون صورتون يا قسم (مخفي، متحرڪ، گرمي، بجلي ۽ آواز)
- توانائي جو هڪ قسم مان ٻئي قسم ۾ تبديل ٿيڻ
- توانائي کي محفوظ ڪرڻ
- توانائيءَ کي تبديل ڪندڙ شيون (ريڊيو، ٽي.وي، بلب، ڪپڙن ڌوئڻ واري مشين، ڪئلڪيوليٽر، ڊرل مشين)
- توانائي جا ٻيهر استعمال لائق ٿيندڙ ذريعا
- اسان جي زندگي ۽ توانائي

مٿين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

- ✓ توانائي ڪم ڪرڻ جي صلاحيت پيدا ڪري ٿي ۽ ان جا ڪيترا ئي قسم ٿين ٿا.
- ✓ مثالن جي ذريعي توانائيءَ جا مختلف قسم سڃاڻي سگهندا.
- ✓ مخفي ۽ متحرڪ توانائي ۾ فرق ٻڌائي سگهندا.
- ✓ واضح ڪري ٻڌائي سگهندا ته توانائيءَ جو هڪڙو قسم ڪنهن ٻئي قسم ۾ ڪيئن بدلجي سگهي ٿو.
- ✓ واضح ڪري ٻڌائي سگهندا ته توانائي ماحول ۾ ڪيئن منتشر ٿئي ٿي.
- ✓ توانائي پنهنجي صورتن بدلائڻ وقت ڪيئن محفوظ رهي سگهي ٿي.
- ✓ واضح طور بيان ڪري سگهندا ته زندگيءَ جي معيار وڌائڻ ۾ توانائي ڪيتري قدر اهميت واري آهي.
- ✓ پنهنجي پسگردائي ۾ توانائي کي بدلائيندڙ شيون معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا.
- ✓ ڪنهن به توانائي بدلائيندڙ شيءِ جي وسيلي توانائيءَ کي مختلف قسمن ۾ بدلائي ڏيکاري سگهندا.
- ✓ ٻيهر قابلِ استعمال ٿيڻ (Renewable) جو مطلب واضح ڪري ٻڌايو.
- ✓ توانائي جي ٻيهر قابل استعمال ذريعن جا فائدا بيان ڪري سگهندا.
- ✓ انساني بدن ۾ گڏ ٿيل توانائيءَ جا قسم يا صورتون واضح ڪري سگهندا.
- ✓ ماحول ۾ ڪنهن به توانائيءَ جي منتقل ٿيڻ واري عمل جي وضاحت ڪري سگهندا.

توانائي (Energy):

✓ واضح ڪري ٻڌايو ته توانائي ڪم ڪرڻ جي صلاحيت پيدا ڪري ٿي ۽ اها ڪيترين ئي مختلف صورتن ۾ موجود رهي ٿي.

شڪل 8.1: وزن کڻڻ

توانائي اها صلاحيت آهي جنهن جي وسيلي اسان ڪيترا ئي مختلف ڪم ۽ سرگرميون ڪري سگهندا آهيون، جن کي عام طور تي ڪم ڪرڻ چئبو آهي.

توانائيءَ کي ڪم ڪرڻ واري صلاحيت پڻ چئبو آهي. توانائيءَ جي ڪري اسان سڄو ڏينهن ڪو نه ڪو ڪم ڪندا رهندا آهيون. انهيءَ کي ماپڻ لاءِ جول (Joule) (J) يونٽ استعمال ڪبو آهي. توانائي فقط اسان جي جسم ۾ نه هوندي آهي پر اها اسان جي چوڌاري پسگردائيءَ ۾ به ڪيترين ئي شڪلين ۽ قسمن ۾ موجود هوندي آهي.

گرمي ۽ روشني جيڪي اسان سج مان حاصل ڪندا رهندا آهيون، گاڏين ۽ موٽر ڪارن ۾ جيڪو ٻارڻ (Fuel) اسان ڪتب آڻيون ٿا، گهر ۾ جيڪا بجلي ڪم آڻيون ٿا، سي سڀئي توانائيءَ جا مختلف قسم هوندا آهن جيڪي اسان جي ماحول يا پسگردائيءَ ۾ ئي موجود هوندا آهن. ڇا توهان توانائيءَ جا ڪي ٻيا مثال به ٻڌائي سگهندا؟

✓ توانائي جا مختلف قسم معلوم ڪري ٻڌايو ۽ انهن جا مثال به ڏيو.
✓ مخفي ۽ متحرڪ توانائيءَ ۾ فرق معلوم ڪري ٻڌايو.

عملي ڪم 1: پنهنجي پسگردائي جو جائزو وٺو ۽ ان ۾ موجود توانائيءَ جي مختلف قسمن جي هڪڙي فهرست تيار ڪري ڏيکاريو.

توانائيءَ جا بيا بہ ڪيترا ئي قسم تين ٿا، جيڪي اسان جي پسگردائيءَ ۾ ظاهري طور ڏسڻ ۾ نہ ٿا اچن، پر اهي ضرور موجود هوندا آهن، جهڙوڪ: ڪي چرندڙ شيون جيئن موٽر ڪار، ڊڪندڙ ماڻهو يا ڪو سائيڪل هلائيندڙ، انهن سڀني ۾ توانائي موجود هوندي آهي ۽ اها متحرڪ توانائي (Kinetic Energy) هوندي آهي. يا وري اُها توانائي هوندي آهي جيڪا توهان زمين کان مٿي ڪنهن اوچائيءَ تي پهچڻ ڪري حاصل ڪندا آهيو. هن قسم جي توانائيءَ کي مخفي توانائي (Potential Energy) چئبو آهي.

شڪل 8.2(الف) ڊڪندڙ ماڻهو

شڪل 8.2(ب) موٽر ڪار

توانائيءَ جا قسم (Forms of Energy):

اسان جي پسگردائيءَ ۾ توانائي ڪيترن ئي قسمن ۾ موجود هوندي آهي. هتي توانائيءَ جا ڪي قسم ۽ اُنهن جا ڪي مثال پڻ ڏجن ٿا.

ٿرمل يا گرميءَ واري توانائي (Thermal Energy):

هي توانائيءَ جو اهو قسم آهي جيڪو اسان کي گرميءَ جي ڪري حاصل ٿئي ٿو. جنهن بہ شيءِ کي گرم ڪبو آهي تہ اها شيءِ گرم ٿي ويندي آهي. اسان پاڻيءَ کي ٽهڪائڻ لاءِ ان کي گرم ڪندا آهيون تڏهن اهو ٽهڪڻ شروع ڪندو آهي.

شڪل 8.3: سج

گرميءَ واري توانائي (Thermal Energy) جو بيو قدرتي ذريعو يا قسم سج آهي سج اسان جي سموري شمسي نظام کي گرميءَ واري توانائي پهچائي ان کي گرمائش مهيا ڪري ٿو.

آواز واري توانائي (Sound Energy):

هيءُ توانائيءَ جو اهو قسم آهي، جيڪو ڪنهن شيءِ جي ذرڙن ۾ لرزش پيدا ڪرڻ سان حاصل ٿيندو آهي. آواز هرهڪ ذرڙي کي ان جي لرزش ڪرڻ واريءَ حد تائين منتشر ڪري تحرڪ ۾ آڻي ٿو ۽ پوءِ اهو تحرڪ هڪ ذرڙي کان ٻئي ذرڙي تائين هلندو رهي ٿو، جنهن ڪري انهن ذرڙن ۾ لرزش (Vibration) پيدا ٿيندي رهي ٿي. پر آواز

شڪل 8.4: لائوڊ اسپيڪر

ڪڏهن به خلا مان گذري نه سگهندو آهي. هن جو مطلب اهو ٿيو ته آواز کي گذرڻ لاءِ يعني هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين پهچڻ لاءِ ڪنهن نه ڪنهن مادي واري شيءِ جي ضرورت هوندي آهي، جنهن کي واسطو يعني ذريعو (Medium) چئبو آهي. جيترو آواز وڏو هوندو ته اوترو ئي ان ۾ توانائي به زياده هوندي. آواز کي هميشه هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ پهچڻ لاءِ هوا جي ذرڙن يا ٻي ڪنهن شيءِ جي ذرڙن جي ضرورت پوندي آهي جنهن ڪري اهو واسطي جي ذرڙن ۾ لرزش (Vibration) يا ڌڏڪو پيدا ڪندو.

آواز واري توانائيءَ جا ڪي مثال ريڊيو، ٽي.وي يا موٽر ڪارن جا آواز آهن.

بجليءَ واري يا برقي توانائي (Electrical Energy):

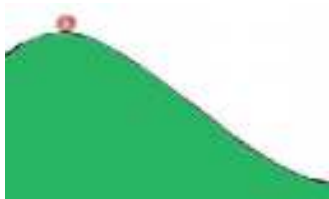
هي توانائيءَ جو هڪ ٻيو قسم آهي جيڪو دراصل ڪاٽو چارج وارن اليڪٽرانن (Electrons) جو ڪنهن برقي سرڪٽ ۾ وهڪرو هوندو آهي. بجلي اسان جي زندگيءَ جو تمام اهم حصو آهي. بجلي اسان جي گهرن ۾ بجليءَ وارين شين (Appliances) جهڙوڪ روشني ڏيندڙ شيون بلب، ٽيوب لائيٽ، پنکا (Fans)، ٽي.وي وغيره جي هلائڻ لاءِ بيحد ضروري آهي.

متحرڪ توانائي (Kinetic Energy):

هيءَ اها توانائي آهي جيڪا هرهڪ چرپر ڪندڙ يا متحرڪ جسم ۾ موجود هوندي آهي. هيءَ توانائي چرپر يا تحرڪ (Motion) مان حاصل ٿيندي آهي. جيڪڏهن چرپر تيز هوندي ته متحرڪ توانائي وڌيڪ زياده ٿيندي. تيز هلندڙ يعني وڏي اسپيڊ سان هلندڙ موٽر ڪار، سائيڪل هلائيندڙ ماڻهو، بجلي سرڪٽ جي اندر اليڪٽرانن جو وهڪرو يا ڪنهن پار جو ڊوڙڻ: اهي سڀئي متحرڪ توانائيءَ جا قسم آهن ڇاڪاڻ ته انهن سڀني مثالن ۾ جسم چرپر (Motion) ۾ هوندا آهن.

شڪل 8.5(الف) متحرڪ توانائي

مخفي توانائي (Potential Energy):

مخفي توانائي دراصل گڏ (Stored) ٿيل توانائي هوندي آهي جيڪا هر ڪنهن جسم ۾ موجود هوندي آهي. جيڪڏهن ڪو جسم چرپر ۾ يا تحرڪ ۾ نه به هجي ۽ اهو مڪمل طور تي ساڪن (Stationary) هجي پر ان ۾ مخفي توانائي ضرور موجود هوندي آهي. مخفي توانائي دراصل هڪ قسم جي ماپ (Measure) هوندي آهي جنهن جي وسيلي خبر پوندي آهي ته ڪنهن جسم ۾ ڪيتري

شڪل 8.5(ب) مخفي توانائي

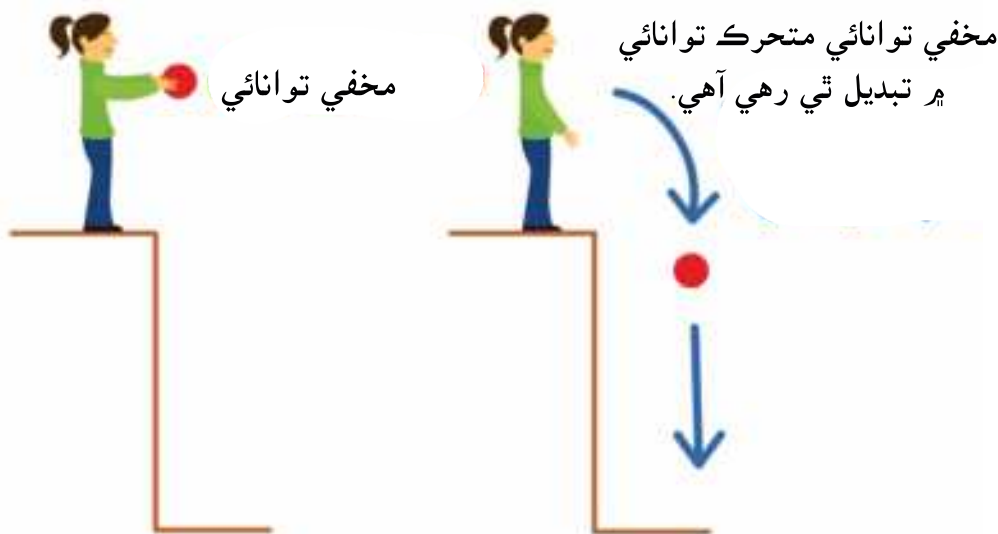
قدر توانائي آهي ۽ ان جي ڪري اهو ڪيترو ڪم ڪري سگهندو. مخفي توانائيءَ تي اوچائيءَ (Height) ۽ هنڌ (Position) جو پڻ اثر ٿيندو آهي.

جيتري قدر ڪو جسم اوچائي تي هوندو، اوتري قدر ان ۾ مخفي توانائي بہ زياده هوندي. مثال طور: ڪنهن اوچائي تي رکيل پٿر يا ميز تي رکيل ڪو ڪتاب يا دٻايل ڪو اسپرنگ هجي تہ انهن سڀني شين ۾ مخفي توانائي جمع ٿيل هوندي آهي.

توانائيءَ جي سڀني قسمن کي ٻن مکيہ درجن ۾ ورهائي سگهجي ٿو: يعني متحرڪ توانائي (Kinetic Energy) ۽ مخفي توانائي (Potential Energy).

✓ متحرڪ ۽ مخفي يا غير متحرڪ توانائيءَ جو فرق بيان ڪيو.

متحرڪ ۽ مخفي توانائي ۾ هيٺيان فرق هوندا آهن:

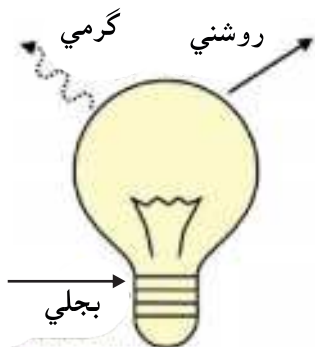
متحرڪ توانائي	مخفي توانائي
• هيءَ اها توانائي هوندي آهي جيڪا چرپر مان حاصل ٿيندي آهي. • هن جو دارومدار جسم جي مايي (Mass) ۽ ان جي چرپر جي رفتار تي هوندو آهي.	• مخفي توانائي هر ڪنهن جسم جي اندر گڏ ٿيل يا جمع ٿيل توانائي هوندي آهي. • هن توانائيءَ جو دارومدار جسم جي مايي (Mass) ۽ ان جي زمين کان مٿي واريءَ اوچائيءَ تي هوندو آهي.

شڪل 8.6: مخفي توانائيءَ جو متحرڪ توانائي ۾ تبديل ٿيڻ

توانائيءَ جي مختلف قسمن جو تبديل ٿيڻ

(Conversion of different forms of energy)

✓ واضح ڪري ٻڌايو تہ توانائيءَ جو هڪڙو قسم ٻئي قسم ۾ ڪيئن بدلجي ويندو آهي.

هن زمين تي توانائي ڪيترين ئي صورتن ۽ قسمن ۾ موجود رهي ٿي پر اها ڪڏهن بہ هڪ صورت ۾ قائم نہ ٿي رهي. اها هڪڙي قسم مان ٻئي قسم ۾ تبديل ٿيندي رهي ٿي، جنهن جو دارومدار بہ مختلف حالتن (Situations) تي پڻ هوندو آهي.

مثال طور: ٽي وي هلائڻ لاءِ بجليءَ جي توانائيءَ جي ضرورت هوندي آهي، جنهن کي اها روشني ۽ آواز واريءَ توانائيءَ ۾ بدلائي ڇڏيندي آهي. بجليءَ واري توانائيءَ جو روشنيءَ ۽ گرميءَ واري صورت ۾ بدلجڻ جو ٻيو مثال بجلي وارو بلب هوندو آهي.

شڪل 8.7(الف) هڪ ٻرندڙ بلب

ڪيميائي توانائيءَ جي صورت جي بدلجڻ جو ٻيو مثال ٻارڻ (Fuel) آهي جيڪو ڪنهن موٽر ڪار ۾ ڪم ايندو آهي. ٻارڻ جي ڪيميائي توانائي موٽر ڪار جي چرپر (هلڻ) جي صورت ۾ متحرڪ توانائيءَ ۾ بدلجي ويندي آهي.

شڪل 8.7(ب): ٻارڻ

توانائيءَ جو ماحول ڏانهن منتقل ٿيڻ

(Transfer of Energy to the Environment)

✓ ماحول ۾ توانائيءَ جي منتقل ٿيڻ وارو عمل معلوم ڪرڻ.

جڏهن ٽي وي کي بجليءَ واري توانائي ملندي آهي تہ پوءِ اها توانائيءَ جي ڪجهہ حصي کي عڪس پيدا ڪرڻ لاءِ روشنيءَ ۽ آواز واريءَ توانائي جي صورت ۾ بدلائي ڇڏيندي آهي ۽ ان سان گڏ باقي رهيل توانائي ماحول ۾ گرميءَ واريءَ صورت ۾ واپس موٽي ايندي آهي.

اهڙيءَ طرح جڏهن بجليءَ جي بلب کي بجليءَ واري توانائي ملندي تہ اها سموري توانائي اسان کي روشنيءَ جي صورت ۾ ڪانہ ملندي آهي. ان بجليءَ واري توانائيءَ جو ڪافي حصو ماحول ۾ گرميءَ جي صورت ۾ پکڙجي ويندو آهي. اهو ئي سبب هوندو آهي جو بلب روشن ڪرڻ تي تمام گرم ٿي ويندو آهي.

عملي ڪم 2: ڇا توهان ماحول ۾ توانائيءَ جي منتقل ٿيڻ جا ڪي وڌيڪ مثال ٻڌائي سگهو ٿا؟

توانائي جي حفاظت (Conservation of Energy):

- ✓ پنهنجي پسگردائيءَ ۾ توانائي جي ڦير گهير ڪندڙ شيون معلوم ڪري ٻڌايو.
- ✓ زندگيءَ جي معيار کي بهتر بڻائڻ لاءِ توانائيءَ جي اهميت بيان ڪري ٻڌايو.

علم طبعيات ۾ هڪڙو قانون وضع ٿيل آهي جنهن کي توانائيءَ جي حفاظت وارو قانون چئبو آهي: جيڪو ٻڌائي ٿو تہ توانائيءَ کي نہ پيدا ڪري سگهجي ٿو ۽ نہ وري اُن کي ختم ڪري سگهجي ٿو. پر ان کي مختلف قسمن يا صورتن ۾ بدلائي سگهجي ٿو. جڏهن توانائي منتقل ٿيندي آهي تہ اها هڪڙيءَ قسم مان خود بخود ٻين قسمن ۾ بدلجي ويندي آهي. هن طرح توانائي هميشہ محفوظ رهندي آهي مگر ضايع ڪانہ ٿيندي آهي. توانائي جي هن قانون جو مشاهدو اسان پنهنجي پسگردائيءَ ۾ ڪري سگهون ٿا.

ڪنهن موٽر سائيڪل ۾ جڏهن ٻارڻ (Fuel) واري ڪيميائي توانائي متحرڪ توانائيءَ ۾ بدلجي ويندي آهي تہ اها موٽر سائيڪل کي تحرڪ يا چرپر ۾ آڻيندي آهي. پر ان سان گڏ توانائيءَ جو ڪجهہ حصو گرمي ۽ آواز ۾ بدلجي ويندو آهي، جيڪو ماحول ۾ ملي جذب ٿي ويندو آهي.

اسان جڏهن واشنگ مشين کي ڪپڙن ڌوئڻ لاءِ استعمال ڪندا آهيون تہ اها بجليءَ واري توانائيءَ کي متحرڪ توانائيءَ ۾ بدلائي ڇڏيندي آهي. (يعني روٽر يا چڪريءَ کي هلائڻ ۾ ڪم ايندي آهي جيڪا ڪپڙا ڌوئيندي آهي).

پر انھيءَ سان گڏ آواز ۽ گرمي بہ پيدا ٿيندي آهي، جيڪي پسگردائيءَ ۾ ملي جذب ٿي ويندا آهن، جنهن ڪري اڻ استعمال ٿيندڙ توانائي ضايع يا ختم نہ ٿي سگهندي آهي پر هڪ قسم مان ٻئي قسم ۾ بدلجي ويندي آهي. هنن ٻنهي مثالن ۾ مهيا ٿيندڙ سموري توانائي جو مقدار استعمال ٿيندڙ ۽ غير استعمال ٿيندڙ توانائيءَ واري مقدار جي برابر رهندو آهي.

توانائي کي بدلائيندڙ شيون (Energy Converters)

✓ ڪنهن بہ توانائيءَ کي بدلائيندڙ شيءِ کي استعمال ڪري واضح ڪري ٻڌايو تہ توانائي هڪ صورت مان ٻيءَ صورت ۾ بدلجي سگهي ٿي.

اهي مشينون ۽ اوزار جيڪي توانائي جي هڪڙي قسم کي ٻئي قسم ۾ بدلائين ٿا تہ جيئن توانائيءَ جي حفاظت ڪري سگهجي، تن سيني کي توانائي بدلائڻ واريون شيون (Energy Converters) چئبو آهي. توانائي بدلائڻ واريون شيون اسان کي وڌيڪ ڪم ڪرڻ ۾ پڻ مدد ڪن ٿيون جنهن ڪري اسان جي زندگيءَ جو معيار بہ بهتر ٿي پوي ٿو.

جيڪڏهن اسان توانائي بدلائڻ واريون شيون (جهڙوڪ ٽي.وي، واشنگ مشين، بجليءَ وارو بلب) وڌيڪ استعمال ڪنداسين تہ اسان ڪم بہ وڌيڪ مڪمل ڪري سگهنداسين. تنهنڪري انهن شين جي مدد سان اسان توانائي کي وڌيڪ اثرائتي نموني استعمال ڪري سگهنداسين ۽ اسان جي زندگيءَ جو معيار بہ بهتر ٿي سگهندو.
توانائي بدلائيندڙ (Energy converters) اهي مشين هوندي آهي جيڪا توانائيءَ کي هڪڙي قسم مان ٻئي قسم ۾ بدلائي سگهي ٿي. پوءِ ڪٿي اهي مشينون گهريلو استعمال واريون چو نہ هجن جيڪي اسان کي توانائيءَ کي اثرائتي نموني استعمال ڪرڻ ۾ مدد ڪن ٿيون.

هيٺ ڪجھ توانائي بدلائڻ واريون عام شيون ڏجن ٿيون جيڪي اسان جي ماحول ۾ پسگردائيءَ ۾ بہ موجود هونديون آهن.

واشنگ مشين: واشنگ مشين بجليءَ واري توانائيءَ کي متحرڪ، آواز ۽ گرميءَ واري توانائيءَ ۾ بدلائي ٿي.

ٽي.وي: ٽي.وي بجليءَ واري توانائيءَ کي روشني، آواز ۽ ڪجھ گرميءَ واري توانائي ۾ بدلائي ٿي.

ريڊيو: ريڊيو بجلي واري توانائيءَ کي آواز ۽ ڪجھ گرميءَ واري توانائيءَ ۾ بدلائي ٿو.

توانائي بدلائيندڙ شيون

ڪئلڪيوليٽر: ڪئلڪيوليٽر يا حسابي مشين بجليءَ واري توانائي کي روشني ۽ ڪجھ گرميءَ واري توانائي ۾ بدلائي ٿي جنهن ڪري حسابي ڪم شروع ٿي ويندو آهي.

بلب يا بتي: بلب بجليءَ واري توانائي کي روشني ۽ ڪجھ گرميءَ واري توانائي ۾ بدلائي ڇڏي ٿي.

ڊرل مشين: ڊرل مشين بجليءَ واري توانائي کي متحرڪ توانائيءَ (ان جي سوراخ ڪڍڻ واري سئي کي ڦيرائڻ لاءِ) گرمي ۽ آواز واري توانائي ۾ بدلائي ٿي.

چا توهان توانائي بدلائڻ وارين ٻين شين يا مشينن جا نالا ٻڌائي سگھندا؟

توانائي جا ٻيهر استعمال ٿيندڙ ذريعا (Renewable Energy sources)

✓ ”ٻيهر قابل استعمال ٿيندڙ“ جو مطلب ۽ مفهوم بيان ڪيو.
✓ ٻيهر قابل استعمال ٿيندڙ توانائي جي ذريعن جا فائدا بيان ڪيو.

هاڻي، اسان اهو ته سمجهي ويا آهيون ته هر ڪنهن مشين کي ڪم ڪرڻ لاءِ توانائيءَ جي ضرورت هوندي آهي. اچو ته ڏسون ته اها سموري توانائي ڪٿان ٿي اچي؟ دنيا جا ڪيترا ئي ملڪ معدني ٻارڻ (Fossil fuel) واريءَ توانائيءَ تي دارومدار رکن ٿا. معدني ٻارڻُ زمين جي اندر هزارين ڪروڙين سال اڳ نامياتي شين (ٻوٽن ۽ جانورن) جي ڳرڻ ۽ سڙڻ جي ڪري ٺهيا آهن. معدني ٻارڻُ زمين مان خام تيل (Crude oil)، گئس ۽ ڪوئلي جي صورت ۾ ملي ٿو. هنن شين کي دنيا ۾ توانائي حاصل ڪرڻ لاءِ وڏي ۾ وڏي مقدار ۾ استعمال ڪيو وڃي ٿو.

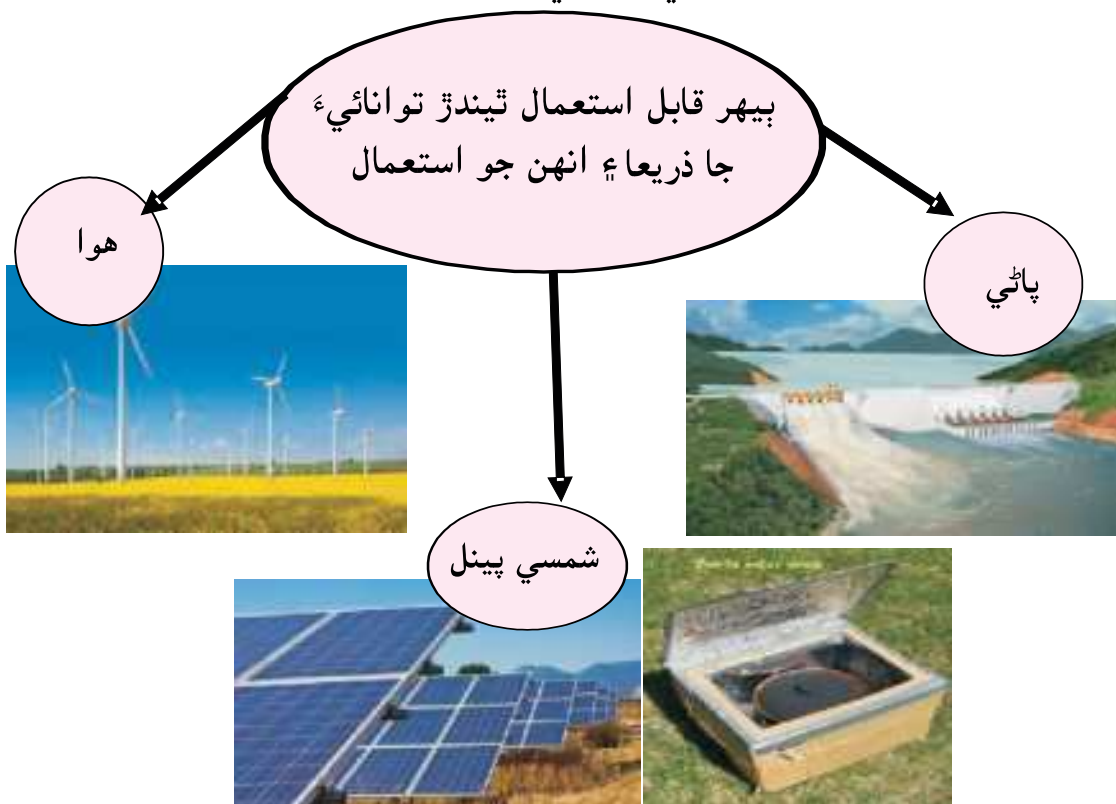
ڪوئلو

خام تيل

هن وقت معدني ٻارڻ کي توانائيءَ جي بنيادي ۽ ابتدائي ذريعي طور استعمال ڪرڻ جا تمام وڏا فائدا حاصل ڪيا ويا آهن. پر ائين ڪرڻ سان هڪ تمام وڏو نقصان به ٿئي ٿو، جيڪو ٻين سڀني فائدن کان به وڏو آهي. اهو نقصان هي آهي ته معدني ٻارڻن کي وري ٻيهر قابلِ استعمال بنائي نه ٿو سگهجي. اهي ٻارڻ تمام محدود آهن جن کي وري وري استعمال ۾ نه ٿو آڻي سگهجي ۽ هڪڙو ڏينهن اهڙو به ايندو جڏهن اسان وٽ توانائي حاصل ڪرڻ لاءِ انهن مان ڪوبه ذريعو ميسر ڪونه هوندو. پوءِ اسان ڇا ڪنداسين؟ ڇا توهان دنيا کي توانائيءَ کان سواءِ ڪجهه سمجهي سگهو ٿا!

گيس جو چلهو

پر خوش قسمتيءَ سان اسان وٽ توانائيءَ جا ٻيا به ڪي بي ضرر (Harmless) ذريعا موجود آهن جيڪي مقدار جي لحاظ کان تمام وسيع ۽ بي حساب آهن. هي لامحدود

توانائيءَ جي ذريعن جا ذريعا ٻيهر قابلِ استعمال ذريعا (Renewable sources of energy) آهن. هنن ٻيهر قابلِ استعمال ٿيندڙ توانائيءَجي ذريعن ۾ ابتدائي ۽ بنيادي ذريعا سج، هوا ۽ پاڻي آهن. توانائيءَ جي هنن ذريعن کي وري وري استعمال ڪرڻ سان انهن کي لامحدود ۽ ختم نه ٿيندڙ ذريعا بنائي سگهجي ٿو.

پراجيڪٽ: شمسي توانائيءَ تي ڪم ڪندڙ ڪُڪر (Cooker) تيار ڪرڻ

گهربل شيون:

شمسي توانائيءَ تي ڪم ڪندڙ چلهي تيار ڪرڻ لاءِ هيٺيون شيون گهربل آهن:

- پاڻي جي باڪس يا ڪارٽن
- ڪٽر يا ڪٽيندڙ اوزار
- اليومينم جي ورقن جون ڪي شيٽون
- ڪارو رنگ يا پينٽ
- ڪئونر يا گِلو (Glue) ۽ قينچي

عملي طريقو:

هينيان ڇاٽايل ڪم خبرداريءَ ۽ احتياط سان پورا ڪرڻ گهرجن. ڪٽيندڙ اوزار ڪي استعمال ڪرڻ وقت استاد جي مدد پڻ حاصل ڪجي.

- پهريائين پاڻي واري ڪوڪي مان هڪ وڏو چورس ٽڪر ڪپي ڌار ڪجي.
- ڪوڪي کي ٻاهران ڪاري پينٽ لڳائي ڪارو رنگ ڪيو.
- ڪوڪي جي اندرين پاسن تي ڪئونر يا گلو (Glue) جي مدد سان الميونيم جون شيٽون لڳايو. ڪوڪي جي پاسن ڪان ڪابہ جاءِ خالي نہ ڇڏيو.
- آخر ۾ ڏاتي گلاس پاٽيءَ سان پري ڪوڪي جي اندر رکو.

هن شمسي ڪُڪَر کي اُس ۾ رکي ڇڏيو. انهيءَ ڳالهہ جو خيال رکجو تہ ڪُڪَر جو مٿيون حصو بلڪل ڪليل هئڻ گهرجي تہ جيئن ان ۾ گهٽي ۾ گهٽي اُس اندر داخل ٿي سگهي. ٿورن ڪلاڪن جي گذرڻ ڪان پوءِ پاٽي تمام گرم ٿي ويندو.

جيتوڻيڪ هي تيار ڪيل شمسي ڪُڪر ايترو اثرائتو نہ هوندو، پر ان کي توانائي سج جي روشنيءَ مان ئي ملندي رهي ٿي جيڪا پسگردائيءَ ۾ توانائيءَ جو لامحدود ذريعو آهي ۽ ان کي وري وري استعمال بہ ڪري سگهجي ٿو.

شڪل 8.8: شمسي توانائيءَ تي ڪم ڪندڙ ڪُڪر

استادن لاءِ هدايتون: سيني ٻارن/ شاگردن کي هن سرگرميءَ ۾ حصي وٺڻ لاءِ همٿائڻ گهرجي. شاگردن کي ”بيهر استعمال جي لائق توانائي جي ذريعن“ تي زور ڏيڻ گهرجي ۽ انهن کي اهڙن ذريعن جي استعمال ڪرڻ جي فائدن تي پڻ توجهہ ڏيارڻ گهرجي.

معدني ٻارڻن (Fossil fuel) جي ڀيٽ ۾ توانائيءَ جي ٻيهر قابل استعمال ٿيندڙ ذريعن جي فائدن ۾ ماحولياتي فائدا بہ حاصل ٿين ٿا، ڇاڪاڻ تہ انهن مان ڪي بہ بيڪار ۽ زهريلي شيون پيدا ڪونہ ٿيون ٿين جيڪي ماحول کي گدلو (Polluted) بڻائي سگهن. اهي ذريعا معدني ٻارڻن جي ڀيٽ ۾ وڌيڪ سستا پڻ آهن. اهي لامحدود ذريعن طور حاصل ڪري سگهجن ٿا ۽ انهن کي بلڪل آسانيءَ سان استعمال بہ ڪري سگهجي ٿو.

جيڪڏهن اسان کي زمين جي ماحول جي حفاظت ڪرڻي آهي ۽ ان کي قدرتي حالت ۾ برقرار رکڻو آهي تہ پوءِ اسان کي ٻيهر قابلِ استعمال وارا توانائي جا ذريعا پنهنجي بنيادي ضرورتن لاءِ استعمال ڪرڻا پوندا، ڇاڪاڻ تہ معدني ٻارڻن جي استعمال سان پيدا ٿيل هوا، زمين ۽ سمنڊ جي آلودگي مستقبل جي زندگيءَ لاءِ وڏو خطرو بڻيل آهي.

توانائي ۽ اسان جي زندگي (Enegry in our Life):

هاڻي جيئن تہ اسان سموري باب جي اندر پڙهي ۽ معلوم ڪيو آهي تہ توانائي اسان جي چوڌاري هر هنڌ موجود آهي جيڪا مختلف صورتن ۽ قسمن ۾ موجود هوندي آهي. توانائي ڪڏهن بہ ضايع ڪانہ ٿي ٿئي پر اها هڪ صورت مان بدلجي ٻيءَ صورت ۾ اچڻ سان برقرار ۽ محفوظ رهي ٿي.

شڪل 8.9 ٽرانسميشن دوران ضايع ٿيل توانائي

اسان اهو بہ پڙهي آيا آهيون تہ ڪيئن بجليءَ واري توانائي، مشينن ۽ ٻين اوزارن ۾ استعمال ٿيڻ سان مختلف صورتن ۾ بدلجي وڃي ٿي. هي مشينون اسان جي زندگيءَ کي آسان بڻائي ڇڏين ٿيون. اها آساني تہ فقط اسان کي پنهنجي گھرن ۾ ڏسڻ ۾ اچي ٿي. پر توانائيءَ جي استعمال سان اسان جي ماحول تي ڪهڙو اثر پوي ٿو؟ اها ماحول ۾ ڪيئن برقرار رهي ٿي؟ توانائي اسان جي ماحول ۾ ڪيترين ئي صورتن ۾ محفوظ رهي ٿي ۽ اها ڪڏهن بہ ضايع ڪانہ ٿي ٿئي. اها فقط مختلف صورتن ۾ ظاهر ٿيندي رهي ٿي جيڪي ماحول ۾ منتشر ٿي وڃن ٿيون. مثال طور: جيڪڏهن ڪو ڏينهن وڌيڪ گرم ٿئي ٿو تہ جيڪا بہ توانائي اسان کي سج کان حاصل ٿئي ٿي، سا سموري گرميءَ جي صورت ۾ بدلجي ويندي آهي، جيڪا اسان جي ماحول تي بہ گهرو اثر وجهي ٿي ۽ اهو ماحول بہ گرم ٿي پوي ٿو. هيءَ گرمي سمنڊ جي پاڻيءَ کي بہ آبي بخارن ۾ تبديل ڪري ڇڏي ٿي جنهن جي ڪري وايو منڊل يعني ماحول ۾ گهم وڌي ويندي آهي. ٻوٽا بہ سج مان ايندڙ توانائي يعني روشني حاصل ڪري ان کي ڪيميائي توانائي ۾ بدلائي ڇڏين ٿا.

شڪل 8.10: ٽرانسميشن دوران ضايع ٿيل سج جي توانائي

ماحول ۾ توانائيءَ جي بدلجڻ واري صورت جو ٻيو مثال مجموعي طور اها گرميءَ واري توانائي هوندي آهي جيڪا موٽر گاڏين مان خارج ٿيندي رهندي آهي، جنهن ڪري ماحول جو گرمي جو درجو تمام وڌي ويندو آهي.

انساني جسم ۾ گڏ ٿيل توانائي (Energy stored in human body):

✓ انساني جسم ۾ گڏ ٿيل توانائيءَ کي وضاحت سان بيان ڪيو.

هاڻي اسان هن باب ۾ معلوم ڪيل پهرئين ڳالهہ ڏانهن واپس اچون ٿا. توانائي نہ فقط اسان جي ماحول ۾ موجود رهي ٿي، پر اها اسان جي بدن ۾ پڻ موجود آهي. اها اسان کي ڪم ڪرڻ جي

شڪل 8.11 اسان جي جسم ۾ توانائي

صلاحيت مهيا ڪري ٿي. اسان جي بدن ۾جيتري قدر وڌيڪ توانائي هوندي تہ اوتري قدر اسان وڌيڪ ڪم ڪري سگهنداسين. پر اسان هن توانائيءَ کي ڪيئن ڪم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪندا آهيون؟

هن سوال جو جواب بلڪل آسان آهي. جيئن اسان جي ماحول ۾ ٻيا ڪيترا ئي توانائيءَ کي بدلائيندڙ (Energy Converters) موجود هوندا آهن، اهڙي طرح اسان جو بدن بہ توانائيءَ کي بدلائڻ واري هڪ مشين آهي. جيڪو کاڌو اسان کائي هضم ڪندا آهيون، سو اسان جي بدن کي ڪيميائي توانائي ڏيندو رهي ٿو، جنهن کي اسان جو بدن توانائيءَ جي ٻين مختلف قسمن ۾ بدلائيندو رهي ٿو. مثال طور: جڏهن اسان ڊوڙندا آهيون تہ خوراڪ واري حاصل ڪيل ڪيميائي توانائي متحرڪ توانائيءَ ۾ بدلجي ويندي آهي ۽ ان جو ڪجهہ حصو گرميءَ واري توانائيءَ جي صورت ۾ ظاهر ٿيندو آهي. جڏهن اسان وري ڳالهائيندا يا راڳ ڳائيندا آهيون تہ اسان جو بدن ڪيميائي توانائي کي آواز واريءَ توانائيءَ ۾ تبديل ڪندو آهي.

عملي ڪم3: ڇا توهان کي ٻيا بہ طريقا ٻڌائي سگهو ٿا جن جي وسيلي اسان جو بدن توانائيءَ کي مختلف قسمن ۾ بدلائيندو رهندو آهي؟

اختصار

توانائي
توانائي جا قسم
مخفي توانائي
متحرڪ توانائي
بجليءَ واري توانائي
ڪيميائي توانائي
گرميءَ واري توانائي
آواز واري توانائي
توانائيءَ جي تبديلي
توانائي تبديل ڪندڙ
توانائيءَ جي بچت
توانائيءَ جا ذريعا
توانائيءَ جا ٻيهر قابل استعمال نہ ٿيندڙ ذريعا
توانائيءَ جا ٻيهر قابل استعمال ٿيندڙ ذريعا
معدني ٻارڻ وارا ذريعا
هوا
شمسي توانائي
پاڻي

دور جا سوال

1. هيٺين مان متحرڪ توانائيءَ جو مثال ڪهڙو آهي؟

(الف) هلندڙ موٽر ڪار (ب) ڪتاب پڙهندڙ (ج) ڇڪيل اسپرنگ

2. مخفي توانائيءَ جو مثال ڪهڙو آهي؟

(الف) هلندڙ موٽر ڪار (ب) ڇڪيل اسپرنگ (ج) ڪتاب پڙهندڙ

3. راند‌يڪي واري موٽر ڪار هلي سگهي ٿي، آواز به پيدا ڪري ٿي ۽ بيٽريءَ يا سيلن تي هلي سگهي ٿي. ٻڌايو ته بيٽري يا سيلن ۾ ڪهڙي قسم جي توانائي آهي؟

(الف) ڪيميائي توانائي (ب) متحرڪ توانائي (ج) ٿرمل توانائي

4. عمران ۽ عائشه تصوير جو فريم ناهين ٿا. عمران ڪوڪي کي متڙڪي سان ڌڪ هڻي ڪاٺيءَ ۾ لڳائي ٿو. ٻڌايو ته هن ڪم ۾ ڪهڙي قسم جي توانائي استعمال ٿي ٿي آهي؟

(الف) بجليءَ جي توانائي (ب) متحرڪ توانائي (ج) آواز واري توانائي

5. ”ٻيهر استعمال ٿيندڙ“ توانائي جي ذريعن جا مختصر فائدا بيان ڪيو.

6. هيٺ ڏنل جدول ۾ متحرڪ ۽ مخفي توانائيءَ جا ڪي به ٽي فرق لکو.

متحرڪ توانائي	مخفي توانائي
.1	.1
.2	.2
.3	.3

باب
9

زور ۽ مشينون
(Forces and Machines)

سادي مشين ڇا هوندي آهي؟ساديون مشينون اسان لاءِ ڪم ڪرڻ ۾ آساني ڪيئن ٿيون پيدا ڪن؟ سادين مشينن کي ملائي مرڪب ۽ پيچيده مشينون ڪيئن ناهيون وڃن ٿيون؟ هن تصوير کي جاچي ڏسو:

شڪل 9.1: جيپ

توهان ٻڌائي سگهندا ته هن جيپ ۾ ڪيتريون ساديون مشينون موجود آهن؟ جيپ هڪ قسم جي مرڪب ۽ پيچيده مشين آهي، جيڪا ٻين ڪيترين ئي سادين مشينن جي ملائڻ سان ٺهيل هوندي آهي. ڇا توهان ٻي به ڪا پيچيده مشين استعمال ڪندا آهيو؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ڦيٿو ۽ سَرائي، چرخيون ۽ گيئر سادي قسم جون مشينون آهن جيڪي اسان روزمره زندگيءَ ۾ استعمال ڪندا آهيون. چرخين جا مختلف قسم، انهن جو استعمال ۽ ڪم.
- سسٽم ۽ ان جا ڪم ۽ روزمره زندگيءَ ۾ انهن جو استعمال.
- مختلف چرخين واري سسٽم ۾ پيدا ٿيل چرپر گيئرن واري ٻي سسٽم ڏانهن ساڳي بناوت ۾ ڪيئن منتقل ٿيندي آهي؟
- مختلف گيئرن جي مختلف سسٽمز ۾ ساڳئي مقدار واري وزن ڪٽڻ لاءِ گهربل زور.
- چرخين واري سسٽم جي عمل کي ٻن چرخين واري بيلٽ جي عمل ۾ ڪيئن بدلائي سگهجي ٿو؟
- چرخين واري سسٽم کي ڪيئن ترتيب ڏئي ناهڻ گهرجي ته جيئن اهو مقرر ڪيل يا گهربل بناوت ۾ پنهنجو ڪم ڪري سگهي.
- چرخين ۽ گيئرن واري سسٽم ۾ ڪهڙيءَ طرح تبديليون معلوم ڪري انهن کي بهتر بنائڻ لاءِ تدبيرون ڪجن ته جيئن وزن (Load) يا بار کي ڪٽڻ ۾ آساني پيدا ٿي سگهي.
- سائيڪل ڪيئن ڪم ڪري ٿي؟

متين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

- ✓ ڦيٿي ۽ سرائي کي سمجهي سگهندا ۽ انهن جا ڪم بيان ڪري سگهندا.
- ✓ چرخين جا سسٽم ۽ انهن جا قسم ٻڌائي سگهندا.
- ✓ روزمره زندگيءَ ۾ چرخين جو استعمال ٻڌائي سگهندا.
- ✓ چرخين واري سسٽم ۽ گيئر واري سسٽم جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ✓ واضح ڪري ٻڌائي سگهندا ته مختلف سائيز جي چرخين جي چرپر کي ٻين مختلف گيئرز جي سسٽم ڏانهن ساڳئي بناوت جي اندر ڪيئن منتقل ڪري سگهبو.
- ✓ تجربي جي ذريعي معلوم ڪري ڏيکاريندا ته مختلف گيئرز جي سسٽم کي استعمال ڪرڻ سان ساڳئي مقدار جي وزن کي ڪٽڻ لاءِ ڪيترو زور گهربل ٿئي ٿو.
- ✓ واضح ڪري سگهندا ته چرخي سسٽم کي ڪيئن
- ✓ اهڙو چرخين ۽ گيئرز جو سسٽم تيار ڪري سگهندا جيڪو ان سسٽم جي ڪم کي ضابطي ۽ ڪنٽرول ۾ رکي سگهي.
- ✓ پنهنجي ناهيل ۽ تيار ڪيل چرخي ۽ گيئر واري سسٽم ۾ تبديلي آڻي ان کي بهتر بنائي سگهندا ته جيئن وزن جي ڪٽڻ واري طريقي ۾ آساني پيدا ٿي سگهي.
- ✓ واضح طور بيان ڪري سگهندا ته سائيڪل ڪيئن ڪم ڪندي آهي.
- ✓ اهڙا اوزار ۽ مشينون معلوم ڪري سگهندا جن ۾ چرخين ۽ گيئرز وارا سسٽم ڪم ڪن ٿا.

ڦيٿو ۽ سَرائي (Wheel and Axle)

✓ ڦيٿي ۽ سرائي بابت معلومات حاصل ڪري ان جا ڪم ۽ فائدا بيان ڪرڻ.

ويل يا ڦيٿو ۽ ايڪسل (سرائي) خاص قسم جو ليور (Lever) هوندو آهي جنهن ۾ ويل جو مرڪز فلڪرم (Fulcrum) جو ڪم ڏيندو آهي. هن ليور جا ٻه حصا، ويل ۽ ايڪسل ڪنهن وزن کي چورڻ (Move) يا ڦيرائڻ لاءِ ملي گڏجي ڪم ڪندا آهن. ويل هڪ گول قسم جو رستو هوندو آهي جنهن تان زور (Effort) عمل ڪندو آهي ۽ ايڪسل يا سرائي هڪ ڊگهي لٺ (Rod) هوندي آهي جيڪا ويل جي مرڪز مان گذرندي آهي. ويل ۽ ايڪسل جي مدد سان اسان شين کي آسانيءَ سان چوري (Move) يا ڦيرائي سگهندا آهيون.

شڪل 9.1 ڦيٿو ۽ سرائي

اهي اسان کي چرپر (Movements) جي انداز کي وڌائڻ ۽ گهٽائڻ ۾ به مدد ڪن ٿا. چرپر جي انداز يا مقدار کي بدلائڻ به تمام ضروري ۽ اهم هوندو آهي، جيئن ته تمام وڏن مفاصلن جي طئي ڪرڻ ۾ وڌيڪ زور لڳائڻ کان سواءِ اُهي طئي ڪري سگهجن. هي عمل اسان ٽرانسپورٽ (Transport) واري ڪم ۾ ڏسي ۽ معلوم ڪري سگهون ٿا جنهن ۾ ويل گاڏين کي تمام ڊگهي مفاصلي طئي ڪرڻ لاءِ ڊرائيور جي وڌيڪ زور لڳائڻ کان سواءِ مدد ڪري سگهن ٿا.

شڪل 9.2: ويل ۽ ايڪسل

ويل ۽ ايڪسل جو روزمره زندگيءَ ۾ استعمال:

شڪل 9.3: روزمره زندگيءَ ۾ ويل ۽ ايڪسل جو استعمال
(بجليءَ وارو پنکو، سائيڪل، اليڪٽرڪ موٽر وغيره)

چرخيون (Pulleys):

✓ چرخيون ۽ انهن جا قسم بيان ڪري ٻڌايو.

توهان پنهنجو قومي جهنڊو مٿي ڪيئن چاڙهيندا آهيو؟ ڇا توهان کوهه مان پاڻي ٻه ڪيندا آهيو؟ توهان پاڻيءَ جي بالٽي کي ڪيئن کوهه ۾ هيٺ لاهيندا ۽ مٿي ڇڪي ڪيندا آهيو؟ هر ڀيري جڏهن توهان قومي جهنڊو مٿي چاڙهيندا ۽ لاهيندا آهيو يا وري پاڻيءَ جي بالٽي کوهه ۾ لاهيندا ۽ وري مٿي ڪيندا آهيو ته توهان هڪ قسم جي سادي مشين استعمال ڪندا آهيو جنهن کي چرخي (Pulley) چئبو آهي.

شڪل 9.4 (الف): چرخي

چرخيءَ ۾ هي شيون هونديون آهن:

- هڪ ويل يا ڦيٿو جنهن ۾ ڪانچو نهيل هوندو آهي.
- هڪ رسي يا پٽو جيڪو وِيل جي ڪانچي ۾ پيل هوندو آهي.

سادي چرخيءَ ۾ رسيءَ يا پٽي (Belt) جي هڪ پڇڙي تي وزن يا لوڊ هوندو آهي ۽ ٻي پڇڙي ائين ئي ڪليل هوندي آهي جنهن تي زور لڳائبو آهي يا ان کي ڇڪبو آهي. مٿي ڄاڻايل شڪل ۾ هڪ قابو بيٺل چرخي (Fixed pulley) ڏيکاريل آهي.

شڪل 9.4 (ب):
قابو بيٺل چرخي

هڪ هنڌ بيٺل چرخي (Fixed Pulley):

جڏهن ڪنهن چرخيءَ کي ڪنهن جاءِ تي قابو ڪري بيهاريو آهي ته اها بيٺل چرخي ٿي پوندي آهي. بيٺل چرخيءَ جو اهو مطلب ٻه هرگز نه آهي ته اها چري پري ڪانه سگهندي آهي، پر اها رسيءَ سان گڏ هيٺ ۽ مٿي چرپر نه ڪندي آهي پر اها هڪ هنڌ تي بيٺل رهندي آهي ۽ ڪنهن نقطي يا مرڪز جي چوڌاري سولائيءَ سان ڦري سگهندي آهي. هڪ سادي قابو بيٺل چرخيءَ جي رسيءَ جي هڪ پڇڙيءَ تي بار يا لوڊ (L) (Load) ۽ ٻي پڇڙي بلڪل ڪليل هوندي آهي جنهن تي ڇڪ يا زور (F) (Force) لڳائبو آهي. چرخيءَ جي ڪم ڪرڻ جو طريقو يا اصول هي آهي:

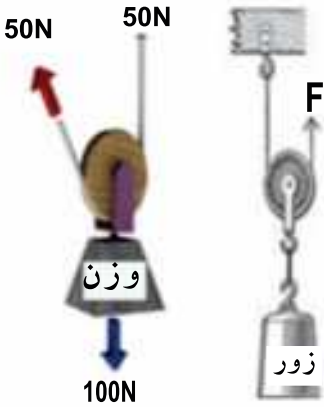
”جڏهن چرخيءَ جي ڪليل پڇڙيءَ کي هيٺ ڇڪبو آهي ته ان جي ٻيءَ پڇڙيءَ تي ٻڌل لوڊ يعني وزن مٿئين طرف ڇڪجي ويندو آهي.“

انهيءَ ڪري زور جو طرف هيٺ کان مٿي ڏانهن بدلجي ويندو آهي.

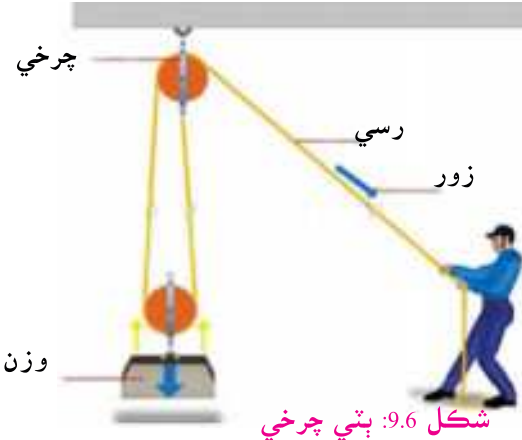
چرخي ڊگهي پائيپ يا بانس جي لڪڙي (Pole) جي چوٽيءَ تي ٻڌل هوندي آهي جيڪا جهنڊي کي مٿي چاڙهڻ ۾ مدد ڪندي آهي.

خاص فائدو هي هوندو آهي ته وزن يا لوڊ کي مٿي کڻڻ لاءِ يا ان کي چورڻ لاءِ لڳايل زور جو طرف لوڊ جي چرپر واري طرف جي بلڪل ابتڙ هوندو آهي.

چرنڊڙ يا متحرڪ چرخي (Movable Pulley):

جڏھن ڪا چرخي يا پُلي بہ لوڊ سان گڏ ھيٺ ۽ مٿي آسانيءَ سان چرپر ڪندي رھندي آھي تہ اھڙي چرخيءَ کي متحرڪ يا چرنڊڙ چرخي چئبو آھي. ھيءَ چرخي بہ بيٺل چرخيءَ وانگر مرڪز جي چوڌاري آسانيءَ سان ڦري سگھندي آھي. ھتي ساڄي پاسي ڏيکاريل چرخي متحرڪ چرخي آھي. ھن چرخيءَ تي جڏھن ھٿ سان مٿئين طرف زور لڳائبو آھي تہ متحرڪ چرخي بہ لوڊ سان گڏ مٿئين طرف ھلندي ويندي آھي. ھن چرخيءَ کي استعمال ڪرڻ جو فائدو ھي آھي تہ لوڊ کي مٿي کڻڻ لاءِ جيڪو زور (F) (Effort) لڳائبو آھي، سو لوڊ واري وزن کان بلڪل گھٽ ھوندو آھي.

شڪل 9.5: متحرڪ چرخي

ٻٽي چرخيءَ وارو سسٽم (Double Pulley System):

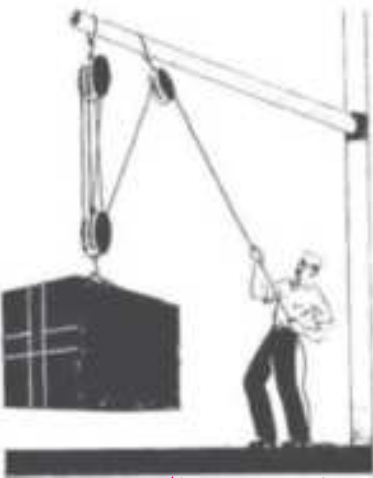
ٻٽي چرخيءَ واري سسٽم ۾ ٻہ چرخيون ھونديون آھن جن جي ٻنھي ڪانچن مان ھڪ رسي گذاري ويندي آھي جنھن جي وسيلي لوڊ (Load) مٿي کڻبو آھي. ٻہ يا ٻن کان وڌيڪ چرخين جي استعمال ڪرڻ سان لڳايل زور ڪافي گھٽ ٿي ويندو آھي.

شڪل 9.6: ٻٽي چرخي

چرخين جا ڪي عام مثال (Examples of pulleys):

✓ چرخين جو روزمره زندگيءَ ۾ استعمال.

چرخين کي کوھن مان پاڻي ڪڍڻ لاءِ استعمال ڪبو آھي. ڪرين (Crane) ۾ بہ تمام ڳرا وزن ۽ لوڊ کڻڻ لاءِ چرخي استعمال ٿيندي آھي. ماڻھن کي مٿي پھچائڻ لاءِ ايليويٽر (Elevator) يا لفٽ ۾ بہ چرخي استعمال ٿيندي آھي. ھن لاءِ اھا ٻئي پاسي کان لوڊ يا وزن جي پيٺ ۾ ٻيو وزن (Counter weight) استعمال ڪندي آھي. چرخي جا بہ ڪيترا ئي پيچيده سسٽم (متحرڪ ۽ بيٺل چرخين جو ميلاپ) ٿين ٿا جيڪي توھان کي تمام ٿورڙي زور لڳائڻ سان تمام وڏا ۽ ڳورا وزن کڻڻ ۾ مدد ڪن ٿا. ھي سسٽم وڏين عمارتن تي، بندرگاھن ۽ سامونڊي جھازن ۾ لڳايل ھوندا آھن. جيتري قدر گھڻيون چرخيون استعمال ڪبيون، اوتري قدر وڏا وڏا ۽ ڳورا وزن کڻي سگھبا.

چا توهان کي خبر آهي؟

چرخيون اسان جي آس پاس ڪيتري ئي عرصي کان موجود آهن. اهي شايد مشرق وسطيٰ ۾ پاڻي ڪڍڻ لاءِ اٽڪل 1500 سال قبل مسيح استعمال ٿيندڙ آهن. متحرڪ ۽ غير متحرڪ چرخين جي ميلاپ (Combination) کي بلاڪ (Block) ۽ ٽيڪل (Tackle) چئبو آهي. ڪن بلاڪن ۽ ٽيڪل ۾ ايتريون ته چرخيون رکيل هونديون آهن جو هڪ اڪيلو ماڻهو انهن جي مدد سان موثر ڪار جيترو وزن به کڻي سگهندو آهي.

شڪل 9.7: هڪ ماڻهو چرخي جي مدد سان وڏيڪ وزن کڻي سگهي ٿو.

عملي ڪم 1: معلوم ڪري ٻڌايو ته چرخيون ڪيئن ڪم ڪن ٿيون.

گهربل شيون:

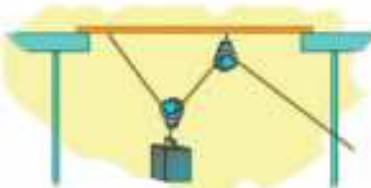
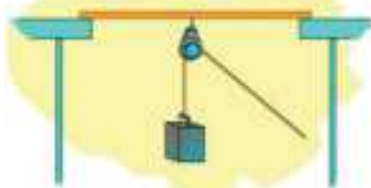
- متحرڪ ۽ غير متحرڪ چرخيون
- ڪاٺ جو بلاڪ يا ٽڪرو
- اسپرنگ ڪانٽو
- مضبوط ڌاڳي جو ٽڪر
- شاگردن جا عملي ڪم وارا جرنل (Journals)

عمل يا طريقو:

1- اسپرنگ ڪانٽي جي مدد سان ڪاٺ جي بلاڪ جو وزن معلوم ڪيو: پر چرخي استعمال نه ڪيو. هيٺ ڏنل جدول ۾ اهو وزن لکي نوٽ ڪيو.

2- ڪاٺ جي بلاڪ کي ڌاڳي جي مدد سان ٻڌو ۽ ڌاڳي کي بيٺل چرخيءَ مان گذاريو. ڌاڳي جي ٻيءَ پڇڙي کي اسپرنگ ڪانٽي سان ٻڌو.

3- ڪانٽي کي ڇڪڻ شروع ڪيو. ڪانٽي تي ريڊنگ ڏسي جدول ۾ لکو.

4- هاڻي ڪاٺ جي بلاڪ کي متحرڪ چرخيءَ جي ڪُنڊي مان لٽڪايو.

5- ڏاڪي جي هڪڙي پچڙيءَ کي ڪنهن هنڌ تي قابو ڪري ٻڌو ۽ ان جي ٻيءَ پچڙيءَ کي متحرڪ چرخيءَ مان گذاريو.
6- پوءِ ڏاڪي کي قابو بيٺل چرخيءَ مان گذاريو جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.
7- هاڻي بلاڪ کي اسپرنگ ڪانٽي جي مدد سان ڪڍو ۽ ڪانٽي تي ڏيکاريل بلاڪ جي وزن کي جدول ۾ لکو.

منهنجا مشاهدا:

بيٺل چرخيءَ جي مدد کان سواءِ ڪاٺ جي بلاڪ ڪڍڻ جو وزن (مرحلو-1)	بيٺل چرخيءَ جي مدد سان ڪاٺ جي بلاڪ ڪڍڻ جو وزن (مرحلا 2 ۽ 3)	ٻن چرخين جي مدد سان ڪاٺ جي بلاڪ کي ڪڍڻ جو وزن (مرحلا 4 کان 5)

سرگرميءَ بابت سوال:

1- توهان جي خيال ۾ ڪاٺ جي بلاڪ (لوڊ) کي بيٺل چرخيءَ کي ڪڍڻ لاءِ ڪيترو زور لڳندو؟
2- متحرڪ چرخيءَ جي مدد سان ڪاٺ جي بلاڪ کي ڪڍڻ لاءِ ڪيترو زور لڳايو ويو؟
3- بيٺل چرخي ۽ متحرڪ چرخيءَ سان بلاڪ کي ڪڍڻ لاءِ لڳايل زور ۾ ڪيترو فرق آهي؟
4- ڇا توهان جي خيال ۾ متحرڪ چرخيءَ جي مدد سان لوڊ ڪڍڻ لاءِ زور وڌيڪ يا گهٽ لڳايو ويندو؟ پنهنجي جواب جي وضاحت به ڪندا.
5- ڪهڙي مرحلي ۾ توهان کي اسپرنگ ڪانٽي تي سڀ کان گهٽ ريڊنگ (وزن) معلوم ٿيو؟ وضاحت سان بيان ڪيو.

روزمره زندگيءَ ۾ بيٺل ۽ متحرڪ چرخين جو استعمال:

شڪل 9.8: مختلف چرخين جو روزمره جي زندگي ۾ استعمال (ڪرين، گهڙيال، سائيڪل وغيره)

استادن لاءِ هدايتون: اهو خيال رکڻ گهرجي ته ڏاڪي کي اسپرنگ ڪانٽي جي مدد سان بلڪل سڌي نموني هيٺ ڇڪڻ گهرجي ته جيئن نتيجو/ نتيجا صحيح ملي سگهن. شاگردن جي موجودگيءَ ۾ سامان تيار ڪرڻ گهرجي.

گيئرز (Gears)

✓ گيئر سسٽم (Gear System) ۽ ان جا روزمره زندگيءَ ۾ استعمال معلوم ڪرڻ.

گيئرز به سادين مشينن جا قسم هوندا آهن. گيئر به فقط هڪڙو ڏندن (Cog) وارو ويل (Wheel) هوندو آهي. ان کي ڪڏهن ڪڏهن چڪري به چئبو آهي. گيئر سان ڪنهن به ڪم ڪرڻ لاءِ توهان کي گهٽ ۾ گهٽ به چڪريون گهرجن جن جا ڏندا (Cogs) هڪ ٻئي جي ڏندن ۾ پوريءَ طرح ويهي سگهن. چاڪاڻ ته ڏندا هڪ ٻئي ۾ ملڻ جي ڪري جڏهن توهان هڪڙي گيئر يا چڪريءَ کي ڦيرائيندا ته ٻي چڪري خود بخود ڦرڻ شروع ڪندي. اها ٻي چڪريءَ جي رفتار يا اسپيڊ، ان جي ڦرڻ جو طرف يا زور جو مقدار جيڪو ڪم ڪرڻ لاءِ گهربل هوندو آهي، ان کي بدلائي سگهندي آهي. گيئر ڪيترن ئي مختلف سائيزن جا هوندا آهن جيڪي ڪم ڪرڻ ۾ مدد ڪن ٿا. گيئرز جي استعمال ڪرڻ سان توانائيءَ جي بچت ٿئي ٿي ۽ ڪم به تمام آسانيءَ سان ٿي سگهي ٿو.

گيئر
ڪانچو
ڏندا
سرائي

شڪل 9.9: گيئر

توهان ڪيترن ئي گيئرز کي پاڻ ۾ ملائي سگهو ٿا ۽ اهي ڪيترن ئي مختلف سائيزن جا ننڍا ۽ وڏا ٿين ٿا ۽ انهن جون شڪليون به جدا جدا ٿينديون آهن. هر ڦيري توهان لڳايل زور کي هڪڙي گيئر کان ٻئي گيئر تائين پهچائي سگهو ٿا. گيئر جي استعمال سان توهان ٿي ڪم ڪري سگهو ٿا. يعني:

شڪل 9.10: گيئر ۾ زور جو مقدار وڌائڻ

(1) **زور جو مقدار وڌائڻ** (Increase Force): جوڙي واري گيئرز مان جيڪڏهن ٻئي ويل جا ڏندا پهرئين ويل جي ڏندن کان تعداد ۾ وڌيڪ هوندا ته اهو پهرئين ويل جي مقابلي ۾ آهستي ڦرندو پر وڌيڪ زور سان ڦرندو جيئن شڪل ۾ ڏسي سگهو ٿا.

(2) **اسپيڊ وڌائڻ** (Increase Speed): جيڪڏهن توهان ٻن گيئرز کي ملائي رکندا ۽ انهن مان پهريون ويل ٻئي ويل کان وڏو آهي ۽ ان ۾ ڏندن جو تعداد به وڌيڪ آهي ته پوءِ ٻيو ويل پهرئين ويل کان تيز ڦرندو. تنهن ڪري هن ترتيب جو مطلب اهو ٿيو ته ٻيو ويل پهرئين ويل کان وڌيڪ تيز ڦرندو پر گهٽ ۽ ٿورڙي زور سان ڦرندو.

رفتار گهٽائڻ

(3) **رخ جو بدلجڻ** (Change of Direction): جڏهن ڪي به ٻه گيئر پاڻ ۾ ملائي رکجن ته اهي هڪ ٻئي جي ابتڙ رخ يا اُبتي طرف ۾ ڦرندا: يعني جيڪڏهن پهريون گيئر گهڙيال جي ڪانٽن واري رخ (Clockwise) ۾ ڦرنڌ هوندو ته ٻيو گيئر ان جي ابتڙ واري رخ (Anti clockwise) ۾ ڦرندو. جيڪڏهن توهان وڏي گيئر کي ننڍي گيئر سان گڏ ڦيرائيندا

رفتار وڌائڻ

تہ اسپيڊ گھٽجي ويندي. هن عمل کي گيئرنگ ڊائون يعني اسپيڊ گھٽائڻ وارو عمل چئبو آهي. جيڪڏهن توهان ننڍي گيئر کي وڏي گيئر سان ملائي ڦيرائيندا تہ اسپيڊ وڌي ويندي. هن عمل کي گيئرنگ اپ يعني اسپيڊ وڌائڻ وارو عمل چئبو آهي.

جيڪڏهن ڪو گيئر وڌيڪ زوردار هوندو تہ اهو ساڳئي وقت تمام گھٽ اسپيڊ ڏيندو. پر جيڪڏهن ڪو گيئر وڏي اسپيڊ ڏيندو تہ اهو زور بہ گھٽ ڏيندو. اهو ئي سبب آهي تہ توهان جڏهن ڪنهن ٽڪريءَ (Hill) يا چاڙهيءَ تي چڙهندا آهيو تہ توهان سائيڪل جي پيڊلز (Pedals) کي وڌيڪ تيز گھمائيندا آهيو تہ جيئن مقرر وقت تي مقرر مفاصلو طئي ڪري سگھو. جڏهن توهان سڌي ۽ هموار رستي تي هلندا آهيو تہ ساڳيا گيئر توهان جي اسپيڊ وڌائي ڇڏيندا آهن پر توهان انهيءَ نسبت سان پيڊلز تي زور کي گھٽائي ڇڏيندا آهيو.

شڪل 9.11 (الف) سائيڪل جا چڪرا

شڪل 9.11 (ب) واچ جي اندر رکيل چڪرا

عملي ڪم 2: معلوم ڪرڻ تہ گيئر ڪيئن ٿا ڪم ڪن.

گھربل شيون:

- نالي دار پاڻي جي پيتي يا دٻو.
- فوٽ پٽي، پينسل، پلڪار (Compass)، قينچي، ڪپڻ جو اوزار (Cutter) يا بليڊ، ڪئونر يا گلو (Glue) ۽ مارڪر.

طريقو:

1- پاڻي جو "8×"8 انچ وارو ٽڪر ڪپيو. هي بنياد يا ٽري جو ڪم ڏيندو.

2- پاڻي جي بئي اهڙي ٽڪر تي پلڪار ۽ پينسل جي مدد سان اٽڪل هڪ انچ، ڏيڍ انچ، ٻن انچن ۽ ٽن انچن وارن جدا جدا قطرن (Dimeters) جا چار مختلف گول دائرا (Circles) بڻايو. ياد رکو تہ نيم قطر (Radius) پوري قطر جو اڌ هوندو آهي. تنهنڪري جيڪڏهن توهان هڪ انچ جيتري پلڪار کوليندا تہ توهان ٻن انچن جي قطر وارو گول دائرو ٺاهي سگھندا.

3- پاڻي تي نشان ڪيل گول دائرن کي ڪٽر سان ڪپي الڳ ڪيو. توهان جا گول ڪپيل ٽڪرا جيتري قدر صحيح گول وارا هوندا تہ اوتري قدر اُهي صحيح ڪم ڪري سگھندا.

4- پوءِ توهان گول ڪپيل پاڻي جي ٽڪرن جي ڪنارن کي ڏندي دار بڻايو. ڪوشش ڪري پاڻي کي نالين وارن جاين تان ئي ڪپيو. پاڻي جي هڪ ڊگھي پٽي 1 ¼ انچ ويڪري ڪپي ڌار ڪيو.

5- هن پٽيءَ جي هڪڙي پاسي نالين وارين جاين تي آڱر جي نهن سان زور سان جهلي ٻئي واري تي لڳل ڪاغذ کي تهه کي خبرداريءَ سان هٽائيندا رهو. توهان کي پٽيءَ تي ڪيترا ئي ايپريل حصا بنا ڪاغذ وارا خالي ملي ويندا.
6- توهان پنهنجي ڪم ڪرڻ واري هنڌ کي اخباري ڪاغذ سان ڍڪي صاف سٿرو بڻايو.
7- توهان پنهنجي پهرئين پاڻي جي گول ٽڪر جي پاسن تي ڪئونر يا گلو لڳايو.
8- صحيح ماپ وارو ڪپيل نالي دار ڪاغذ (پاٺو) ڪئونر واري پاسي تي ڦيرائي چنبڙائي رکو ۽ اهو خيال رکو ته ايپريل حصا ٻاهرئين طرف هجن.
9- اهڙيءَ طرح ٻين گول ڪپيل مختلف پاڻي جي ٽڪرن تي به نالي دار ڪاغذ واري پٽي چنبڙائي ڇڏيو. پوءِ سيني گول ٽڪرن کي ڪجهه وقت خشڪ ٿيڻ لاءِ رکي ڇڏيو.
10- مارڪر جي مدد سان گيئر جي هرهڪ ڏندي (ايپريل حصي) تي نشان لڳايو. هن طرح هرهڪ گيئر جي ڦرڻ جي خبر پوندي.
11- پاڻي جي ٽڪر تي ٽن انچن ۽ ڏيڍ انچ وارا نهيل گيئرز جي مرڪز ۾ پنن جي مدد سان چنبڙايو. اهو به خيال رکجو ته ٻنهي گيئرز جا ڏندا پاڻ ۾ ملن ٿا.
12- ٽن انچن واري گيئر کي گهڙيال جي ڪانٽن جي چرپر واري رخ ۾ ڦيرايو ۽ هيٺ ڏنل جدول ۾ ڏيڍ انچ واري گيئر جي چرپر بابت معلومات لکو.
13- مارڪر جي نشانن جي مدد سان ٻن انچن قطر واري گيئر کي هڪ پيرو ڦيرايو ۽ ڏنل جدول ۾ ڏيڍ انچ واري گول ٽڪر جي ڦرڻ جا ڦيرا لکو.
14- هاڻي ڏيڍ انچ واري گول ٽڪر کي هڪ دفعو ڦيرايو ۽ جدول ۾ ٽن انچن قطر واري ٽڪر جي ڦرڻ جا ڦيرا لکو.
15- اهڙيءَ طرح ٻين ناهيل گيئرز کي ترتيب ڏئي تجربا ڪندا رهو.

مشاهدا:

جڏهن 3 انچ قطر واري گيئر کي گهڙيال جي ڪانٽن جي رخ ۾ هڪ پيرو ڦيرايو ويو. (مرحلو 12)	جڏهن 2 انچ قطر واري گيئر کي هڪ پيرو ڦيرايو ويو. (مرحلو 13)	جڏهن ڏيڍ انچ قطر واري گيئر کي هڪ پيرو ڦيرايو ويو. (مرحلو 14)

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- جڏهن ٽن انچن قطر واري گيئر کي گهڙيال جي ڪانٽن واري رخ ۾ ڦيرايو ويو ته ان سان گڏ ڏيڍ انچ قطر وارو گيئر ڪهڙي رخ ۾ ڦريو؟
2- جڏهن ٻن انچن قطر واري گيئر کي هڪ پيرو ڦيرايو ويو ته ڏيڍ انچ وارو گيئر ڪيترا پيرا ڦريو؟
3- جڏهن ڏيڍ انچ قطر واري گيئر کي هڪ دفعو ڦيرايو ويو ته ٽن انچن قطر وارو گيئر ڪيترا دفعا ڦريو؟
4- هن سرگرمي يا تجربي مان توهان ڪهڙو نتيجو ڪڍيو؟

سائيڪل (A Bicycle)

✓ سائيڪل ڪيئن هلندي (ڪم ڪندي) آهي؟

شڪل 9.13: سائيڪل

چا توهان ڪڏهن سائيڪل ته هلائي هوندي؟ توهان پنهنجي سائيڪل لاءِ ڇا ڇا خيال ڪيو؟ توهان جڏهن سائيڪل هلائيندا آهيو ته جيڪا توانائي توهان پنهنجي ڄنگهن جي وسيلي پيدا ڪيو ٿا، سا ڪيئن سائيڪل کي اڳتي ڌڪڻ ۾ استعمال ٿيندي آهي؟

ٻين مشينن وانگر سائيڪل به ڪم ڪرڻ ۾ آساني پيدا ڪندي آهي. سائيڪل جي مدد سان اسان ساڳئي مقدار جيتري توانائي استعمال ڪري پري پري وارن هنڌن تائين پهچي ويندا آهيون. سائيڪل ۾ ڪيترا ئي پرزا هوندا آهن. هڪ سائيڪل ۾ سَوَ کان به وڌيڪ مختلف پرزا موجود هوندا آهن. هرهڪ پرزي جو پنهنجو ڪم ۽ پنهنجي بناوت هوندي آهي جنهن ڪري اهو پرزو صحيح ڪم ڪري سگهندو آهي. سائيڪل ۾ چرخي سسٽم (Pulley system) جنهن ۾ رسيءَ جي بجاءِ زنجير (Chain) هوندي آهي، جنهن جي مدد سان پيڊلز (Pedals) تي لڳايل زور پوئين ويل (Wheel) ڏانهن منتقل ٿيندو آهي.

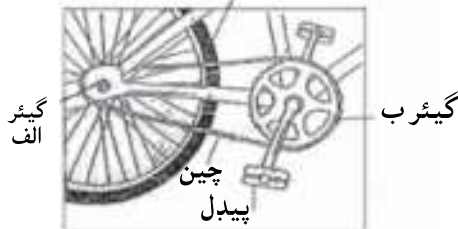
جڏهن توهان پيڊلز کي ڦيرائيندا آهيو ته توهان جي ڄنگهن وارو هيٺئين طرف لڳايل زور پوئين ويل ڏانهن چين جي وسيلي جيڪا ٻن گيئرز وارن ويلن (چڪرين) کي ملائي ٿي، منتقل ٿي ويندو آهي.

جڏهن سائيڪل وارا پيڊل چرپر ڪندا آهن يعني ڦرندا آهن ته اهي اڳئين گيئر کي به ڦيرائيندا آهن. جڏهن اڳيون گيئر ڦرندو آهي ته اهو چين (Chain) کي به هلائيندو آهي. هلندڙ (يا ڦرندڙ) چين پوئين ويل (گيئر) کي ڦيرائيندي آهي.

ليور واريون راڊون
بريڪ وارو ليور
متين جهل وارو پائيپ
گدي
بريڪ واري تار
گديءَ جي گهوڙي
پوئين بريڪ
اڳين بريڪ
حب
آزاد ويل
هيٺين جهل وارو پائپ
والو
رِمِ
تارون
پيڊل
چين واري چڪري
چين

شڪل 9.14(الف) سائيڪل جا مختلف پرزا

پويون گيئر پوئين ڦيٿي سان مليل هوندو آهي جنهن ڪري سائيڪل جو پويون ڦيٿو (ويل) ڦرڻ شروع ڪندو آهي ۽ سائيڪل کي اڳتي ڌڪيندو آهي. هئنڊل بارز (هئنڊل) سائيڪل جي فريم سان ڳنڍيل هوندو آهي جنهن ڪري هلندڙ سائيڪل کي آسانيءَ سان هر طرف موڙي سگهبو آهي. سنئين سڌي يا هموار رستي يا ميدان تي سائيڪل جي ڦيٿن سان ڳنڍيل گيئرز، پيڊلز جي هڪڙي ڦيري پوري ڪرڻ تي طئي ٿيندڙ مفاصلي ۾ اضافو ڪندا آهن جنهن ڪري

پويون ڦيٿو يا ويل
گيئر الف
گيئر ب
چين
پيڊل

شڪل 9.14 (ب) گيئر جا مختلف پرزا

سائيڪل هلائيندڙ اهڙن هنڌن يا رستن تي وڌيڪ مفاصلو جلد طئي ڪري سگهندا آهن. پر جابلو ۽ ناهموار هنڌن تي سائيڪل هلائيندڙ کي وڌيڪ زور لڳائڻو پوندو آهي جڏهن ته اهو گهٽ مفاصلو طئي ڪري سگهندو آهي.

اختصار

دور جا سوال

-1 هينين سوالن جي ڏنل جوابن مان صحيح جواب تي ٽڪ مارڪ (✓) لڳايو.

(i) هينين مان ڪهڙي سادي مشين ويل ۽ ايڪسل آهي؟

(الف) چاقو (ب) موٽر ڪار جو اسٽيئرنگ

(ج) پينگهه (د) بوتل کولڻ وارو اوزار

(ii) گيئر هينين مان ڪهڙي هڪ ڪم ڪان سواءِ ٻيا سڀ ڪم ڪندا آهن؟

(الف) اسپيڊ ڪي بدلائڻ (ب) طرف يا رخ کي بدلائڻ

(ج) فلڪرم کي بدلائڻ (د) زور جو مقدار بدلائڻ

(iii) متحرڪ چرخي هينين مان ڪهڙا ڪم ڪري سگهندي آهي؟

(الف) لڳايل زور کي وڌائيندي آهي (ب) لڳايل زور کي گهٽائي سگهندي آهي

(ج) زور جو رخ بدلائي سگهندي آهي (د) زور جي رفتار بدلائي سگهندي آهي

(iv) هينين مان ڪهڙين شين ۾ متحرڪ چرخي استعمال ٿيندي آهي؟

(الف) جهنڊن ۾ (ب) کوهن تي

(ج) ڪرينن ۾ (د) سائيڪلن ۾

(v) هينين مان ڪهڙي سادي مشين شڪل ۾ ڏيکاريل آهي؟

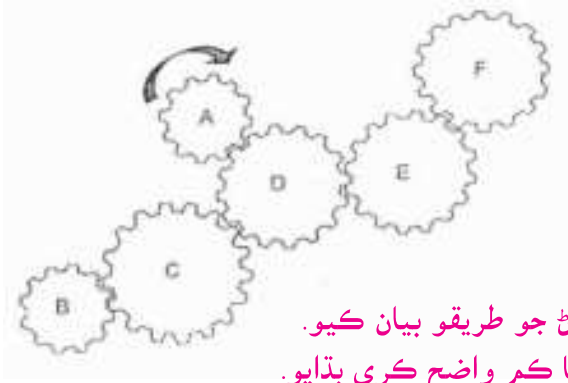
(الف) اسڪرو (ب) چرخي

(ج) لهوارو سطح (د) ڦيٿو ۽ سرائي

-2 سائيڪل ۾ ڪم ايندڙ مشينن جا نالا لکو.

-3 ويل ۽ ايڪسل ليور جو قسم آهي. وضاحت ڪيو.

-4 بيئرنگ ۽ متحرڪ چرخين جا ٻه فرق بيان ڪيو/ لکو.

-5 هيٺ گيئرز جي ڏنل خاڪي (Diagram) کي ڏسو. گيئر (الف) گهڙيال جي ڪانٽن واري رخ ۾ ڦري ٿو. خاڪي ۾ تير جي نشان سان ٻين گيئرن جي ڦرڻ جو رخ ظاهر ڪري ٻڌايو.

-6 سائيڪل جي ڪم ڪرڻ جو طريقو بيان ڪيو.

-7 هيٺين سادين مشينن جا ڪم واضح ڪري ٻڌايو.

نمبر شمار	ساديون مشينون	ڪم
.1	چرخي	
.2	گيئر	
.3	ويل ۽ ايڪسل	

تحقيقاتي ڪم:

توهان پنهنجي گهر ۾ استعمال ٿيندڙ هيٺين شين جو گهٽ ۾ گهٽ هڪ مثال معلوم ڪيو.

(i) هرهڪ چرخيءَ جو مثال (ii) ويل ۽ ايڪسل (iii) گيئرز

انهن شين جون تصويرون يا خاڪا تيار ڪري انهن جي پرزن جا نالا لکو. اهو پڻ ٻڌايو ته اهي مشينون ڪهڙن ڪمن ۾ استعمال ٿين ٿيون ۽ اهي ڪهڙي سبب جي ڪري ساديون مشينون آهن؟

باب 10

روشنيءَ جون خاصيتون
(Properties of Light)

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- روشنيءَ جي سفر، جذب ٿيڻ ۽ ان جي موٽ کائڻ بابت سکندا.
- روشنيءَ جي موٽ کائڻ جا قاعدا.
- روشنيءَ کي موٽائيندڙ مٿاڇرن يا سطحن جا قسم.
- باقاعدي ۽ پکڙيل (Diffused) يا بي قاعدي روشنيءَ جي موٽ.
- آئيني ۾ نهندڙ عڪس.
- روشنيءَ کي موٽائيندڙ سطحن جو استعمال. (پيري اسڪوپ، دوربيني ۽ خوردبيني)
- ڪثير تعداد ۾ موٽ کائڻ (Multiple Reflections)
- آئينن جا قسم: سڌا (Plane)، اُبريل (Convex) ۽ چپٽيل (Concave) آئينا ۽ انهن جو استعمال.
- ابريل ۽ چپٽيل آئينن ۾ عڪسن جو نهڻ.

متين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

- ✓ روشنيءَ جي منتقل ٿيڻ، جذب ٿيڻ ۽ موٽ کائڻ ۾ فرق معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا.
- ✓ روشنيءَ جي موٽ کائڻ جا قاعدا واضح ڪري سگهندا.
- ✓ سڌن، لسن ۽ چمڪدارن ۽ کهرن يا ناهموار مٿاڇرن جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ✓ باقاعدي ۽ بي قاعدي يا پکڙيل روشنيءَ جي موٽ کائڻ جي ڀيٽ ۽ تفاوت بيان ڪري سگهندا.
- ✓ روشنيءَ جي باقاعدي (پکڙيل) ۽ بي قاعدي موٽ کائڻ جو روزمره زندگيءَ ۾ استعمال ٻڌائي سگهندا.
- ✓ روشنيءَ جو سڌي آئيني تان موٽ کائڻ بابت مختلف ڪندن تي ايندڙ ۽ موٽ کائيندڙ ڪرڻن جا خاڪا تيار ڪري سگهندا.
- ✓ سڌي آئيني ۾ عڪس جو نهڻ بيان ڪري سگهندا.
- ✓ سڌي آئيني ۽ پن هول ڪئميرا وسيلي نهندڙ عڪسن جي ڀيٽ ڪري سگهندا.
- ✓ روشني کي موٽائيندڙ مٿاڇرن جو مختلف اوزارن ۾ استعمال بيان ڪري سگهندا.
- ✓ آئيني جي مدد سان ڪنهن ڏسڻ واري اوزار جي ناهڻ لاءِ ڪو تجربو تيار ڪري سگهندا.
- ✓ ڪاليڊو اسڪوپ (Kaleidoscope) ۾ روشنيءَ جي موٽ واري قاعدي جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ✓ ٻن آئينن جي وچ ۾ نهندڙ ڪنڊ جي ڪاليڊو اسڪوپ ۾ نهندڙ عڪسن جي تعداد جي نسبت بيان ڪري سگهندا.
- ✓ آئينن جا قسم ۽ انهن جي اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ استعمال کي واضح ڪري سگهندا.
- ✓ اُبريل ۽ چپٽيل آئينن جي مدد سان نهندڙ عڪسن جي وضاحت ڪري سگهندا.

ڇا توهان پنهنجي چوڌاري موجود دنيا کي مڪمل اونداهيءَ ۾ ڏسي سگهندا آهيو؟ جيڪڏهن توهان جي ڪلاس جي ڪمري ۾ به مڪمل اونداهي هجي ته ڇا ٿيندو؟ توهان جي جسم جو ڪهڙو حصو شين کي ڏسڻ ۾ مدد ڪري ٿو ۽ ڪيئن؟ اها توهان جي اک ئي ته آهي جيڪا توهان کي روشنيءَ جي موجودگيءَ ۾ شين جي سڃاڻپ جو احساس ڏياري ٿي. روشني به توانائيءَ جو هڪ قسم آهي. جيئن ته توهان اڳ ۾ به پڙهي آيا آهيو ته روشنيءَ جي ملڻ جا ڪيترا ئي ذريعا آهن جهڙوڪ باهه، روشن ڪيل بلب ۽ البت اسان جوسج.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

-1 روشني سڌين ليڪن ۾ هلندي آهي ۽ ان جي انهيءَ سڌي رستي ۾ تبديلي تڏهن ايندي آهي جڏهن ڪو جسم ان جي رستي ۾ اچي ان جي ڪرڻن کي واپس موٽائيندو آهي.

-2 توهان ڪنهن شيءِ يا جسم کي تڏهن ڏسي سگهندا آهيو، جڏهن روشني ڪنهن روشن ذريعي مان نڪري ان شيءِ تائين پهچي ٿي ۽ پوءِ ان شيءِ تان واپس موٽ کائي توهان جي اک تائين پهچي ٿي.

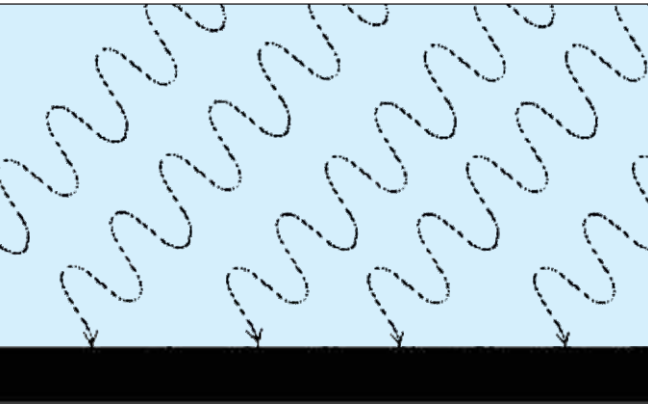
-3 مختلف قسم جون شيون روشنيءَ جي مختلف مقدار کي واپس موٽائينديون آهن. واپس موٽ کائڻ کان علاوه روشنيءَ جو ڪجهه حصو شين ۾ جذب ٿي ويندو آهي ۽ باقي حصو واپس موٽ کائيندو آهي.

روشنيءَ جو سفر، جذب ٿيڻ ۽ موٽ ڪائڻ
(Transmission, Absorption and Reflection of light)

توهان ڪڏهن تيز گرم ڏينهن (Sunny day) تي ڪاري رنگ واري قميص پاتي آهي؟ يا وري اونهاري ۾ منجهند جو ڪاري فرش تي ڪڏهن پيرين اگهاڙي هليا آهيو؟ توهان کي معلوم ٿيو هوندو ته هي ڪاري رنگ واريون شيون تمام گرم تي وڃن ٿيون. ٻڌايو ته اهي ڇا جي ڪري گرم تي وڃن ٿيون؟

شڪل 10.1 ڪارا ڪپڙا پاتل ماڻهو

روشنيءَ جو جذب ٿيڻ (Absorption of light):

جذب ٿيڻ وارو عمل تڏهن ٿيندو آهي جڏهن روشني ڪنهن شيءِ تي پوندي آهي ۽ ان ۾ ئي رهجي ويندي آهي. جڏهن روشنيءَ جون لهرون ڪنهن جذب ڪندڙ شيءِ يا جسم تي پونديون آهن ته انهن جي توانائي گرميءَ ۾ بدلجي ويندي آهي. هاڻي توهان ٻڌائي سگهندا ته جڏهن ڪو جسم روشنيءَ کي جذب ڪري وٺي ٿو ته اهو ڇو ٿو گرم ٿي وڃي.

شڪل 10.2 روشنيءَ جون لهرون مٿاڇري تي جذب ٿي وڃن ٿيون

سرگرمي 1: روشنيءَ جو جذب ٿيڻ.

گهربل شيون: ٿرماميٽر ٻه عدد، تعميراتي ڪاغذ، ڪاري ۽ سفيد ڪاغذ واريون اڌ شيٽون، اسٽيپلر يعني پِنون لڳائڻ واري مشين ۽ قينچي.

طريقو: ٻن ٻن شاگردن جي گروپن ۾ ڪم ڪيو. پهريائين ڪاري ۽ سفيد ڪاغذ واري تعميراتي شيٽ جو اڌ حصو استعمال ڪيو. هرهڪ شيٽ کي ڊگهائي ۾ ويڙهيو ته جيئن پاڪيٽ ٺهي پوي. اسٽيپلر جي مدد سان انهن کي پِنن سان قابو ڪيو ته جيئن انهن جي شڪل برقرار رهي سگهي. هرهڪ پاڪيٽ ۾ هڪ ٿرماميٽر رکو. خيال ڪري ڏسو ته هرهڪ ٿرماميٽر ان شيٽ جي پاڪيٽ ۾ پورو اچي سگهي ٿو. پاڪيٽن کي ڪنهن ڇانوَ ۾ رکو. ڏهه منٽ ترسو. پوءِ هرهڪ ٿرماميٽر تي جلد ٽيمپريچر ڏسي لکي وٺو. انهن ٿرماميٽرن کي وري پنهنجن پنهنجن پاڪيٽن ۾ رکو ۽ پوءِ انهن ٻنهي پاڪيٽن کي اُس ۾

رکو. هر پنجن منٽن کان پوءِ ٿرماميٽرن جو ٽيمپريچر ڏسي لکندا رهو. هڪ جدول ناهي پنهنجا نتيجا ظاهر ڪيو.

سرگرميءَ بابت سوال:

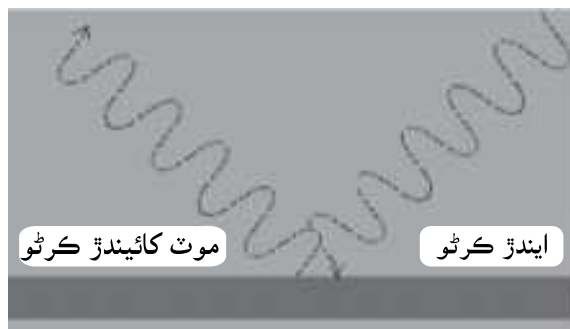
1- ٻنهي پاڪيٽن مان ڪهڙي پاڪيٽ وڌيڪ روشني جذب ڪئي؟
2- ڪهڙي پاڪيٽ جي ٽيمپريچر ۾ تيز واڌ آئي ۽ ڇو؟
3- ڪهڙي پاڪيٽ تمام آهستي آهستي ٽيمپريچر ۾ واڌ ڏيکاري ۽ ڇو؟

روشنيءَ جي موٽ (Reflection of light):

توهان پاڻيءَ جي تلائن ۾ آسمان جو نظارو نه ڏٺو هوندو يا توهان روزانو آئيني ۾ پنهنجو منهن نه ضرور ڏسندا هوندا. اهو سڀ ڪجھ ڪيئن ٿو ٿئي؟

صاف پاڻيءَ ۾ نظر ايندڙ عڪس

شڪل 10.3 پاڻيءَ جي مٿاڇري تان روشنيءَ جي موٽ

روشني تڏهن موٽ ڪائيندي آهي جڏهن اها ڪنهن چمڪدار ۽ لَسي مٿاڇري سان ٽڪرائجي واپس ايندي آهي. روشنيءَ جون لهرون ڪنهن مٿاڇري تائين پهچڻ کان پوءِ ساڳيءَ رفتار ۽ ساڳيءَ ڪنڊ (رُخ) يعني ايندڙ ڪرڻن جي مٿاڇري سان نهندڙ ڪنڊ جيتري ٻي ڪنڊ ناهي واپس ايندڙيون آهن. انهيءَ جي ڪري آئينن ۾ اسان پنهنجي چوڌاري موجود دنيا ۾ نهندڙ عڪس ڏسي سگهندا آهيون.

شڪل 10.4 روشنيءَ جي موٽ

سرگرمي2: روشنيءَ جي موٽ

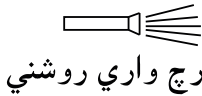
گهربل شيون:

ٽي سڌا آئينا، فليش لائيٽ يا ٽارچ ۽ ڪوبہ مقرر ڪيل نشان.

طريقو:

1- هن تجربي ۾ ٽارچ جي روشنيءَ ڪي مقرر ڪيل نشان تائين پهچائڻو آهي. (پر ان ڪي نشان تي سڌيءَ طرح اڇلڻو نہ آهي) ٽارچ واري روشنيءَ ڪي ٽن آئينن تان موٽ ڪارائي نشان تي اڇلڻو آهي.

2- ٽن آئينن ڪي اهڙيءَ طرح (ميز تي) رکو تہ جڏهن ٽارچ جي روشنيءَ ڪي هڪڙي آئيني تي لڳائجي تہ اها موٽ ڪائي ٻئي آئيني تي پهچي ۽ آخرڪار اها روشني ٻئي آئيني تان بہ موٽ ڪائي ٽئين آئيني تي پهچڻ کان پوءِ مقرر ڪيل نشان تي پهچي.

3- جڏهن ٽنهي آئينن ڪي صحيح نموني رکبو تہ روشني خودبخود مقرر ڪيل نشان تي پهچي ويندي.

ٽارچ واري روشني

مقرر نشان

شڪل 10.5: ٽارچ واري روشنيءَ جو نشان تي پهچڻ

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- ٽيئي آئينا هڪبئي سان ڪهڙيءَ ۽ ڪيتريءَ ڪنڊ تي رکجن تہ جيئن روشني مقرر نشان (Target) تي پهچي وڃي؟

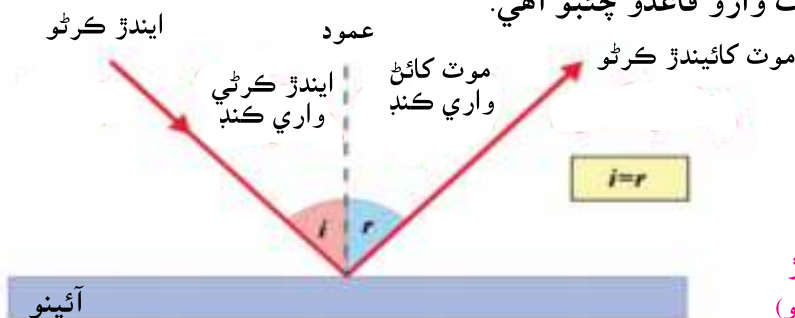
2- روشنيءَ ڪي موٽ ڪارائڻ (Reflection) لاءِ آئينن کان علاوہ ٻيون ڪهڙيون شيون استعمال ڪري سگهجن ٿيون؟

شفاف جسم گهڻو ڪري روشنيءَ جي ڪيترن ئي قسمن ڪي پاڻ مان گذرڻ ڏيندا آهن پر ڪجهہ قسمن ڪي پاڻ مان گذرڻ نہ ڏيندا آهن. مثال طور: شيشو عام نظر ايندڙ روشنيءَ (Visible light) ڪي تہ پاڻ مان گذرڻ ڏيندو آهي پر الٽرا وايوليٽ روشني (Ultraviolet light) ان مان گذري ڪين سگهندي آهي. اهو ئي سبب آهي جو گهر يا موٽر ڪار جي اندر شيشي لڳل دريءَ جي ڀرسان ويهڻ سان بہ توهان اس جي ساڙڻ کان محفوظ رهندا آهيو.

روشنيءَ جي موٽ وارو قاعدو (Law of Reflection)

✓ روشنيءَ جي موٽ ڪائڻ وارن قاعدن جي وضاحت.

روشني ڪن شين مان گذري ويندي آهي جهڙوڪ شيشي مان، اُنهيءَ ڪي اسان شفاف شيءِ يا جسم چئون ٿا. روشنيءَ جو گذرڻ (Transmission) ان کي چئبو آهي جڏهن روشني ڪنهن جسم مان بنا ڪنهن تبديليءَ جي گذري ويندي آهي.

روشني بلڪل واضح انداز ۾ هلندي آهي. جيڪڏهن روشنيءَ جي ڪنهن ڪرڻي (Ray) کي جاچي ڏسبو جيڪو ڪنهن آئيني ڏانهن اچي رهيو آهي ۽ ان تان واپس موٽ ڪائي وڃي ته پوءِ اها موٽندڙ روشني هڪ واضح قاعدي مطابق واپس موٽ ڪائيندي آهي، جنهن کي روشنيءَ جي موٽ وارو قاعدو چئبو آهي.

شڪل 10.6: واپس موٽندڙ روشنيءَ واري لهر (ڪِرڻو)

روشنيءَ جي موٽ وارو قاعدو ٻڌائي ٿو ته جڏهن ٻه ڪو روشنيءَ جو ڪرڻو (Ray) ڪنهن مٿاڇري تان موٽ ڪائيندو آهي ته: ”ايندڙ ڪرڻي واري ڪنڊ ان جي موٽ ڪائڻ واري ڪنڊ جي برابر هوندي آهي.“

سرگرمي 3: سڌي آئيني تان روشني جي موٽ ڪائڻ واري عمل کي جاچي ڏسڻ.

گهربل شيون:

هڪ سڌو آئينو، آئيني جي ٽيڪ يا جَهل، ليزر روشني يا ٽارچ.

طريقو:

آئيني کي ٽيڪ جي مدد سان هڪ هنڌ قابو ڪري بيهاريو ۽ ان تي ليزر روشني وجهو. ڏسو ته آئيني تان روشني واپس اچي ٿي يا نه؟ ليزر روشني جي ڪرڻ جي آئيني ڏانهن اچڻ واري رستي تي نقطا لڳائي ليڪ ناهيو. انهيءَ هنڌ تي ٻه نشان ڪيو جتي ڪرڻو آئيني جي مٿاڇري سان ٽڪرائي ٿو. چاڪ جي ٻُوري سان آئيني تان واپس ايندڙ ڪرڻ کي واضح ڪري ڏسو. خبرداريءَ سان آئيني جي مٿاڇري تي نشان واري هنڌ تي هڪ عمود ناهيو ۽ پوءِ ايندڙ يا واقع ٿيندڙ ۽ موٽ ڪائيندڙ ڪرڻ جي ڪندن کي ماپي ڏسو.

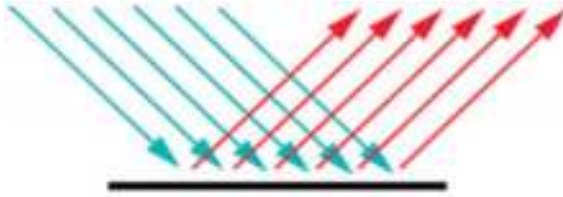
سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- ڇا واقع ٽيندڙ يا ايندڙ ڪرڻي واري ڪنڊ ۽ واپس موٽ ڪاڏل ڪرڻي واري ڪنڊ پاڻ ۾ برابر آهن؟

2- توهان واقع ٽيندڙ ڪنڊ ۽ موٽ ڪاڏل ڪنڊ جي وچ ۾ موجود نسبت يا تعلق بابت ڪهڙو نتيجو ڪڍي سگهو ٿا؟

روشنيءَ ڪي موٽائيندڙ مٿاڇرن جا قسم (Types of Reflecting surfaces):

✓ سڌن، لسن، چمڪدارن ۽ کهرن يا ناهموار مٿاڇرن جي وضاحت.

جڏهن روشنيءَ جي پوروچوٽ ڪرڻن جي لاٽ (Beam of Parallel Light Rays) ڪنهن لَسي ۽ هموار سطح سان ٽڪرائي ٿي تہ اها پوروچوٽ ڪرڻن جي لاٽ جي صورت ۾ ئي اتان واپس موٽ ڪائيندي آهي. روشنيءَ جي هن طرح واپس موٽ کائڻ کي روشنيءَ جي باقاعدي موٽ (Regular Reflection) چئبو آهي. پالش ٿيل ڌاتن جا مٿاچرا، ڍنڍ جي پاڻيءَ جو مانو مٿاچرو ۽ آئينا روشنيءَ کي موٽائيندڙ هموار مٿاچرن جا ڪي عام مثال آهن.

هموار ۽ لسا مٿاچرا

شڪل 10.7: روشنيءَ جي باقاعدي موٽ

جڏهن روشنيءَ جا پوروچوٽ ڪرڻا ڪنهن ناهموار ۽ کهري مٿاچري تي پوندا آهن تہ اُهي مختلف طرفن ڏانهن واپس موٽ کائي پکڙجي ويندا آهن. روشنيءَ جي هن قسم جي موٽ کي بي قاعدي موٽ يا پکڙيل ۽ منتشر ٿيل موٽ (Irregular Reflection) چئبو آهي. هن حالت ۾ جسم جو ڪوبہ باقاعدي عڪس ڪونہ نهندو آهي.

شڪل 10.8: کهري ۽ ناهموار مٿاچري تان روشنيءَ جي موٽ

کھرن، لسن ۽ چمڪدار مٿاڇرن ۾ فرق

(Difference between Rough, Smooth and Shining surfaces)

جڏهن روشني ڪنهن لسي ۽ چمڪدار مٿاڇري تي پوندي آهي (جيئن آئيني تي) تہ اها ساڳيءَ ماپ جيتري ڪنڊ سان واپس موٽ ڪائي ايندي آهي. پر جڏهن اها ڪنهن ڪهري (Rough) مٿاڇري جيئن ڪاغذ جي شيٽ تي پوندي تہ اها پکڙجي ويندي آهي يعني روشنيءَ جا موٽ ڪائيندڙ ڪرڻا پکڙجي ويندا آهن.

سرگرمي4: لسي (سڌي)، ناهموار (کهري) مٿاڇري تان روشنيءَ جي موٽ.

گهربل شيون: اليومينم جي سنهڙي شيٽ ۽ پاڻيءَ جو ٽب.

طريقو:

اليومينم جي سنهڙي شيٽ (Foil) جو صاف ۽ لسو ٽڪر ڪٽي ان ۾ پنهنجو منهن ڏسو. ڇا توهان کي ان ۾ پنهنجي منهن جو عڪس صاف ۽ چٽو نظر اچي ٿو؟

هاڻي ان شيٽ کي هٿ جي مُٺ ۾ رکي زور ڏئي ان جي لسي چمڪدار مٿاڇري کي بگاڙي ڇڏيو ۽ پوءِ ان کي کولي ان ۾ وري پنهنجو منهن ڏسڻ جي ڪوشش ڪيو. توهان کي ڇا ٿو معلوم ٿئي؟

هاڻي پاڻيءَ سان هڪ ٽب ڀريو ۽ ان ۾ پنهنجو عڪس ڏسو. پوءِ پاڻيءَ ۾ پنهنجي آڱر وجهو ۽ ٻيهر ان ۾ پنهنجو عڪس ڏسڻ جي ڪوشش ڪيو.

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

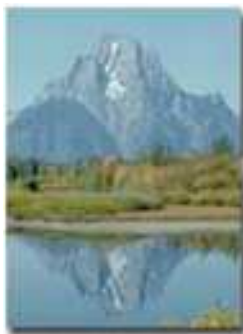
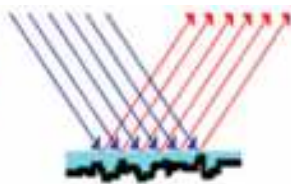
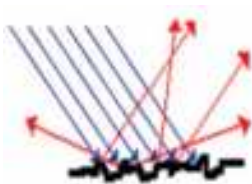
1- اليومينم جي شيٽ جي صاف ۽ اُن جي بگڙيل مٿاڇرن ۾ نهيل عڪسن ۾ ڪهڙو فرق آهي؟
2- ڇا سيني شين تان ساڳيءَ طرح روشني واپس موٽ ڪائي ٿي؟
3- بينل پاڻيءَ جي مٿاڇري ۽ لهرن واري پاڻيءَ ۾ نهندڙ عڪس ۾ ڪهڙو فرق آهي؟

باقاعدي ۽ بي قاعدي (پکڙيل) روشنيءَ جي موٽ جو استعمال

(Applications of regular and diffused reflection)

✓ باقاعدي ۽ بي قاعدي يا پکڙيل روشنيءَ جي موٽ جي ڀيٽ ۾ فرق. ✓ روشنيءَ جي باقاعدي ۽ بي قاعدي پکڙيل جي موٽ ڪائڻ جو روزمره جي زندگيءَ ۾ استعمال.

باقاعدي ۽ بي قاعدي پکڙيل (Diffused) روشنيءَ جي موٽ جا ڪيترا ئي دلچسپ

استعمال آهن. هڪڙو استعمال تہ رات جي وقت پاڻيءَ سان پسيل پڪي روڊ تي گاڏي هلائڻ مشڪل ٿي پوندي آهي. عام طور تي روڊ جي ناهموار مٿاڇري تان روشنيءَ جي بي قاعدي واري پکڙيل موٽ ٿيندي آهي. پر رات جي وقت پسيل روڊ تي تہ سامهون ايندڙ گاڏين جي چيندڙ روشنيءَ جي ڪري وڌيڪ تڪليف ڏيندڙ حالت پيدا ٿيندي آهي. اِها چيندڙ روشني سامهون ايندڙ گاڏين جي بتين مان نڪرندڙ روشنيءَ جي باقاعدي موٽ ڪائڻ جي ڪري پيدا ٿيندي آهي. بي قاعدي ۽ باقاعدي روشنيءَ جي موٽ جو استعمال فوٽوگرافيءَ جي ميدان ۾ ڏسڻ ۾ ايندو آهي. بيٺل ۽ ماني پاڻيءَ جو مٿاڇرو ڪنهن بہ جسم جي فوٽوگراف ناهڻ لاءِ روشني جي باقاعدي موٽ مهيا ڪندو آهي. ڇاڪاڻ تہ پاڻيءَ جي سطح تان روشنيءَ جي باقاعدي واري موٽ هوندي آهي، تنهنڪري پاڻيءَ تي پوندڙ ڪرڻا (Incident Rays) بہ پکڙجڻ جي بجاءِ پاڻ ۾ ڳتيل ((Concentrated)) ٿي رهن ٿا.

ڏامر واري پڪي ۽ خشڪ روڊ تي پوندڙ روشنيءَ ڪي پکيڙي ڇڏي ٿو

پاڻيءَ سان پسيل روڊ جون وٿيون ۽ کڏون ۽ کيا پرڻ جي ڪري باقاعدي روشني جي موٽ پيدا ڪري ٿو

شڪل 10.9: خشڪ ۽ پسيل روڊ تان روشنيءَ جي موٽ

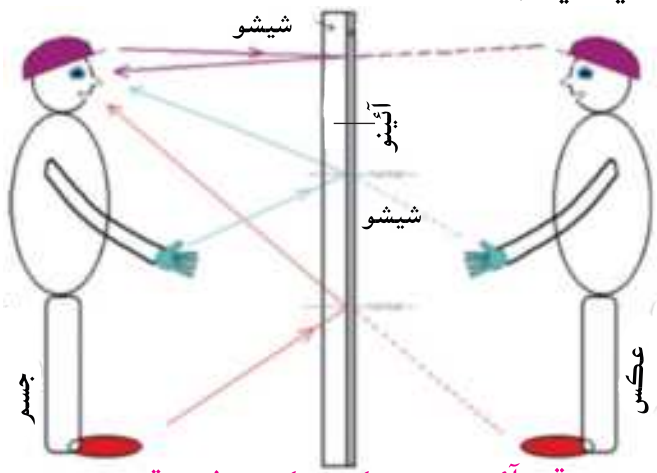
لهرن واري پاڻيءَ جو مٿاڇرو — بيٺل پاڻيءَ جو مٿاڇرو

شڪل 10.10: پاڻيءَ جي مٿاڇري تان روشنيءَ جي موٽ

صاف ۽ سڌي آئيني ۾ عڪسن جو ٺهڻ:
(Images formed by a plane mirror):

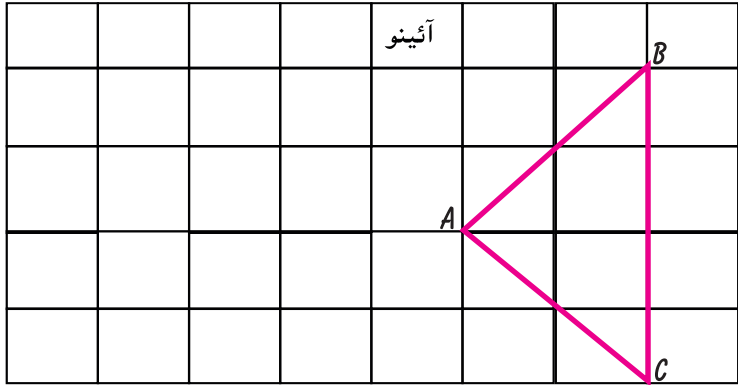
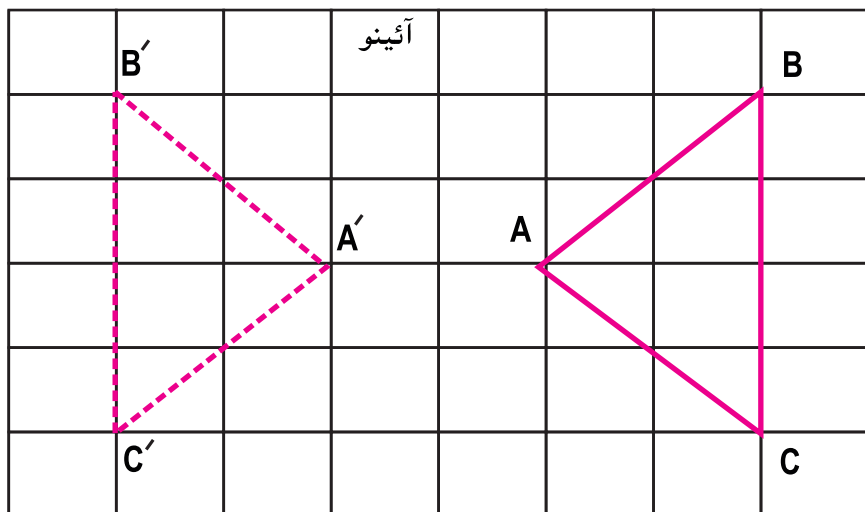
- ✓ روشنيءَ جو سڌي آئيني تان موٽ ڪائڻ بابت مختلف ڪندن تي ايندڙ ۽ موٽ ڪائيندڙ ڪرڻن جا خاڪا تيار ڪرڻ.
- ✓ سڌي آئيني ۾ عڪس جي ٺهڻ جو بيان ڪرڻ.

آئينا تمام سٺا روشنيءَ کي واپس موٽائيندڙ (Good Reflectors) آهن، ڇاڪاڻ تہ اهي تمام لسا ۽ چمڪدار هوندا آهن. جيڪڏهن ڪنهن آئيني جو روشني موٽائيندڙ مٿاڇرو بلڪل سڌو هوندو آهي تہ اهڙي آئيني کي سڌي سطح وارو (Plane Mirror) چوندا آهيون. روشني سڌي آئيني تان هميشہ باقاعدي (Regular) نموني موٽ ڪائيندي آهي.

اسان سڌي آئيني ۾ عڪس تڏهن ڏسندا آهيون جڏهن انهن جسمن يا شين تان ايندڙ ڪرڻا آئيني تي لڳي، واپس موٽ ڪائي اسان جي اکين ۾ پهچندا آهن. هيٺ ڏنل شڪل مان ظاهر ٿئي ٿو ته سڌي آئيني جي اڳيان بيٺل شخص جو عڪس ان تان روشني جي موٽ ڪائڻ سان ٺهي پوي ٿو.

شڪل 10.11: سڌي آئيني ۾ عڪس ڪيئن ٺهي ٿو

سڌن آئينن ۾ عڪس جي ٺهڻ واري عمل کي ظاهر ڪرڻ لاءِ اسان روشنيءَ جي موٽ وارا قاعدا استعمال ڪندا آهيون. جيئن توهان شڪل ۾ ڏسي سگهو ٿا ته اسان جسم (Object)جي چوٽيءَ (Top) ۽ تري (Bottom) وٽان روشنيءَ جا ڪرڻا آئيني تي پهچائيندا آهيون ۽ انهن کي آئيني تان انهيءَ ئي ڪنڊ جيتري ڪنڊ تي واپس موٽائيندا آهن جنهن ڪنڊ تي اهي آئيني تي پهچندا آهن. واپس آيل ڪرڻن کي آئيني جي پنيان وڌائي ڏيکارڻ سان جسم جي عڪس ٺهڻ جو هنڌ معلوم ٿيندو آهي. عڪس جي اصليت يا ڏيک ۽ اوچائي به جسم جي اصليت (ڏيک) ۽ اوچائي جهڙا هوندا آهن. سڌي آئيني ۾ عڪس هميشه خيالي (Virtual) قسم جو ٺهندو آهي.

مثال: ڏنل جسم (Object) جو عڪس معلوم ڪري ڏيکاريو.

				آئينو			
							B
					A		
							C

جسم جو عڪس آئيني جي پنيان ايترو ئي پري نهندو آهي جيترو اهو جسم آئيني جي اڳيان هوندو آهي. توهان پهريائين هڪ نقطو 'A ناهيو جيڪو نقطي A جو عڪس آهي. ان کي آئيني کان هڪ يونٽ پري ناهيو. پوءِ نقطا 'B ۽ 'C بہ ساڳيءَ طرح رکو. هنن ٽنهي نقطن کي پاڻ ۾ ملايو تہ ڏنل جسم جو عڪس ٺهي پوندو. ٻڙين يا ٽٻڪن واري ليڪ جيڪا آئيني جي کاٻي پاسي آهي، سا جسم جي عڪس کي ظاهر ڪري ٿي.

شڪل 10.12: سڌي آئيني ۾ ٺهندڙ عڪس

شڪل 10.13: ايمبولينس

ڇا توهان کي خبر آهي؟

لفظ AMBULANCE ايمبولينس واريءَ گاڏيءَ جي اڳيان ابتو لکيل هوندو آهي تہ جيئن اهو ڊرائيورن کي سندن اڳيان رکيل آئيني ۾ پويان ايندڙ ايمبولينس گاڏي وارو لفظ سڌو نظر اچي.

سڌي آئيني ۽ پن هول ڪئميرا ۾ ٺهندڙ عڪسن جي ڀيٽ

(Comparison of imags formed by a plane mirror and by a pinhole camera)

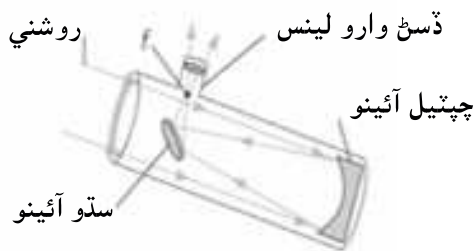
- ✓ سڌي آئيني ۽ پن هول ڪئميرا وسيلي ٺهندڙ عڪسن جي ڀيٽ ڪرڻ.
- ✓ روشني کي موٽائيندڙ مٿاڇرن جو مختلف اوزارن ۾ استعمال ڪرڻ.
- ✓ آئيني جي مدد سان ڏسڻ واري اوزار ٺاهڻ لاءِ تجربو ڪرڻ.

سڌي آئيني ۾ ٺهندڙ عڪس	پن هول ڪئميرا ۾ ٺهندڙ عڪس
• خيالي هوندو آهي	• حقيقي عڪس هوندو آهي.
• سڌيءَ طرح ابتو هوندو آهي (کاٻي کان ساڄي)	• ايپي نموني يا عمودي طور ابتو هوندو آهي. (مٿيون پاسو هيٺ هوندو آهي)
• آئيني جي پٺيان ساڳئي مفاصلي تي ٺهندو آهي.	• مفاصلو بدلجندڙ هوندو آهي.
• عڪس جسم جيترو ٺهندو آهي.	• عڪس عام طور تي جسم کان ننڍو هوندو آهي.

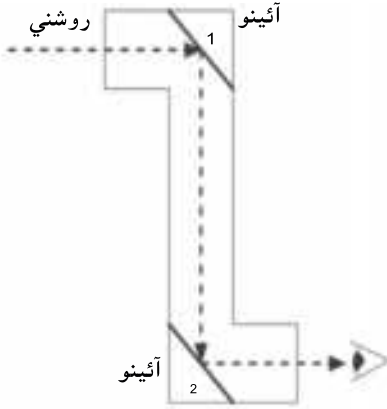
روشني موٽائيندڙ مٿاچرا ۽ انهن جو استعمال

(Reflecting surfaces and their uses)

توهان روزانو آئيني ۾ ڪيترا ڀيرا پنهنجو منهن ڏسندا آهيو؟ آئيني ۾ پنهنجي منهن ڏسڻ کان علاوه آئيني (سڌي آئيني) جا ٻيا به ڪيترا ئي ڪم هوندا آهن. عام سڌا آئينا (Plane Mirrors) ڪيترن ئي نظر وارن اوزارن (Optical instruments) ۾ روشني موٽائيندڙن (Reflectors) طور ڪم ڪندا آهن. هنن اوزارن ۾ آئينن کي استعمال ڪرڻ جو هڪڙو مقصد هلندڙ روشنيءَ جي طرف کي بدلائڻ هوندو آهي. اهڙن اوزارن جا جيڪي اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ استعمال ٿيندا رهندا آهن، ڪي مثال خوردبيني (Microscope)، دوربيني (Telescope)، پيري اسڪوپ (Periscope) ۽ ڪاليڊو اسڪوپ آهن.

شڪل 10.14: دوربيني ۾ آئينو روشني کي موٽائڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿو

شڪل 10.15: خوردبيني ۾ آئينو روشني کي موٽائڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿو

ڇا توهان کي خبر آهي؟ دنيا جي وڏي ۾ وڏي روشني موٽائيندڙ دوربيني (Reflecting Telescope) ۾ ڇپٽيل آئينو (Concave Mirror) ايترو تہ وڏو آهي جو اهو 20,000 ڪلوميٽر پري ٻرندڙ ميڻ بتيءَ کي بہ معلوم ڪري سگهي ٿو.

پيري اسڪوپ (Periscope):

شڪل 10.16: پيري اسڪوپ

پيري اسڪوپ (Periscope) ۾ بہ سڌا يا پلين آئينا استعمال ٿيندا آهن. هڪڙو آئينو ٻئي آئيني کان ڪجهہ مفاصلي تي 45° ڊگرين جي ڪنڊ تي رکيل هوندو آهي. هنن آئينن جو ڪم فقط روشنيءَ کي واپس موٽائڻ ۽ ان جي رخ کي تبديل ڪرڻ جو آهي. پيري اسڪوپ آب دوز جهازن ۾ پاڻيءَ جي اندر ويهي ان جي مٿاڇري تي موجود ٻين شين کي ڏسڻ لاءِ استعمال ڪبو آهي.

ڪاليڊوا اسڪوپ (Kaleidoscope)

✓ ڪاليڊو اسڪوپ ۾ ڪم ايندڙ روشنيءَ جي موٽ وارو قاعدو بيان ڪري ٻڌايو.
✓ ڪاليڊو اسڪوپ ۾ استعمال ٿيندڙ ٻن آئينن جي وچ واري ڪنڊ جو پاڻ ۾ تعلق بيان ڪيو ۽ ٻڌايو تہ ان ۾ ڪيترا عڪس ڏسڻ ۾ ايندا آهن؟

ڪاليڊو اسڪوپ هڪ اهڙو ٽيوب آهي جنهن جي وسيلي شين جا هڪ ئي وقت ڪيترائي عڪس ڏسي سگهبا آهن. هن ۾ بہ يا ٻن کان بہ وڌيڪ سڌا آئينا هڪ ٻئي ڏانهن ڪنهن خاص ڪنڊ تي موڙي رکيا آهن. ڪاليڊاسڪوپ هڪ ئي وقت گهڻا (ڪيترن ئي) عڪسن جي نهڻ (Multiple reflections) واري اصول تي ڪم ڪندو آهي. جڏهن ڪيترا ئي آئينا هڪ ٻئي سان ڪنهن خاص ڪنڊ (گهٽو ڪري 60° درجن جي ڪنڊ) تي رکيا آهن. ڪاليداسڪوپ ۾ خاص ڪري ٽي سڌا آئينا هڪ ٻئي سان 60° درجن جي ڪنڊ تي رکيا آهن جنهن ڪري ٽِپور پاسو ٽڪندو (Equilateral triangle) نهي پوندو آهي. رنگين موتي يا ٻيون رنگين شيون آئينن جي وچ ۾ رکيون آهن. ڪاليداسڪوپ جي ٽيوب کي ڦيرائڻ

شڪل 10.17: ڪاليڊواسڪوپ

سان هر وقت رنگين منظر رنگين شين جي ڪيترن ئي عڪسن (Multiple Reflections) جي نهڻ ڪري ڏسڻ ۾ ايندو آهي.

سرگرمي 5: ڪاليڊو اسڪوپ ناهڻ.

گهربل شيون:

آئينن جون ٽي مستطيل پليٽون (1 انچ × 4 انچ)، پاڻي جي شيٽ، ڪئونر ۽ موتي، شفاف ۽ سفيد سيلوفين شيٽ.

طريقو:

ٽي هڪ جيترين آئينن واريون پٽيون ڪئونر جي مدد سان پاڻي جي شيٽ تي قابو ڪري بيهاريو. هنن آئينن کي پاڻ ۾ اٽڪل 45 درجن جي ڪنڊ تي ملائي رکو. ان ۾ ڪي رنگين موتي ٽڪنڊي واري خالي جڳهه ۾ رکو. پوءِ ان جي مٿان صاف ۽ شفاف سلوفين جي شيٽ لڳائي ڍڪي ڇڏيو.

سوال:

1- توهان جڏهن ڪاليڊاسڪوپ کي ڦيرايو ٿا ته توهان کي ان ۾ ڇا ٿو ڏسڻ ۾ اچي؟
2- توهان کي موتين جا ڪيترا ئي عڪس نظر ڇو ٿا اچن؟

شڪل 10.18: چمچو

چپٽيل ۽ اپريل آئينا (Concave and Convex Mirrors):

- ✓ آئينن جا قسم ۽ انهن جو اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ استعمال ڪرڻ.
- ✓ اپريل ۽ چپٽيل آئينن جي مدد سان نهندڙ عڪسن جي وضاحت ڪرڻ.

سڀن آئينن جا ته مٿاڇرا بلڪل سنوان روشني واپس موٽائيندڙ مٿاڇرا هوندا آهن، پر ڪي بيا به اهڙا مٿاڇرا هوندا آهن جيڪي سنوان سڌا نه هوندا آهن. توهان ڪڏهن چمڪدار ڌاتوءَ

جي چمچي ۾ پنهنجو منهن ڏٺو آهي؟ ڇا اهڙي چمچي جي اڳئين ۽ پوئين پاسي نظر ايندڙ توهان جي منهن جا عڪس هڪجهڙا هوندا آهن؟ اهو آئينو جنهن جو چمڪدار سطح اندرئين طرف ڊٻيل هوندو آهي جيئن چمچي جو سامهون وارو پاسو هوندو آهي ته اهڙي آئيني کي چيٽيل آئينو (Concave Mirror) چئبو آهي، جڏهن ته ان آئيني کي جنهن جو پاسو ٻاهرئين طرف اڀريل هوندو آهي جيئن چمچي جو پويون حصو هوندو آهي، اُڀريل آئينو (Convex Mirror) چئبو آهي. هي ٻنهي قسمن وارا آئينا گول آئينا (Spherical Mirrors) هوندا آهن.

جڏهن ڪو جسم ڪنهن چيٽيل آئيني (Concave Mirror) جي اڳيان ويجهو ڪري رکبو آهي ته ان جو ٺهيل عڪس:

(i) خيالي قسم (Virtual) جو هوندو آهي.

(ii) اڀو يا سڌو (Upright) هوندو آهي.

(iii) اصل جسم کان وڏو هوندو آهي.

پر جڏهن جسم کي هن قسم جي آئيني کان پري ڪري رکبو ته پوءِ ان جو ٺهندڙعڪس:

(i) حقيقي (Real) هوندو آهي.

(ii) ابتو (Inverted) هوندو آهي.

(iii) اصل جسم کان بلڪل ننڍو هوندو آهي.

ڪاسميٽڪ آئينو

ڪار جي هيڊ لائيٽ

شڪل 10.19 اپٽيل آئينا

عڪس کي وڏو ڪري ڏيکاريندڙ دوربيني

شڪل 10.20

چيٽيل آئينا

ڏندن کي ڏسڻ وارو آئينو

چپٽيل آئينا (Concave Mirrors) **گاڏين جي هيڊ لائيٽس** (Head lights) ۾ **ڪم ايندا آهن** ۽ **پوروچوٽ ڪرڻن جي صورت** ۾ انهن مان ٻاهر نڪرندا آهن. **چپٽيل آئينو** (Concave Mirror) **ايندڙ روشنيءَ جي ڪرڻن کي يڪجاءِ ڪري هڪ ئي لاٽ** (Single Beam) **جي صورت** ۾ ٻاهر موڪليندو آهي جنهن ڪري اها بيم وڌيڪ طاقتور ٿي پوندي آهي. **چپٽيل آئينا** منهن جي شيو ڪرڻ ۽ سينگار ڪرڻ وارن آئينن جي ٺاهڻ ۾ پڻ ڪم ايندا آهن، ته جيئن منهن جو منظر وڏو نظر اچي. **چپٽيل آئينن** جو ٻيو استعمال دوربينن جي ٺاهڻ ۾ ڪبو آهي. انهن کي نظر واريون دوربينون به چئبو آهي. هنن ۾ هڪ يا ڪيترن ئي **چپٽيل آئينن** کي ملائي استعمال ڪبو آهي جيڪي ڪنهن عڪس واري روشنيءَ کي به واپس موٽائيندا آهن. **چپٽيل آئينا** ڏندن واري ماهر جي آئيني ۾ لڳل هوندا آهن، چاڪاڻ ته اهي وات جي مختلف حصن جون تمام وڏيل ۽ چٽيون تصويرون يا عڪس ٺاهي سگهن ٿا، تنهنڪري وات جو اندريون حصو به وڏو ڪري ڏسي سگهبو آهي.

پنيان وارو منظر ڏيکاريندڙ آئينو

خطري واري هنڌ تي رکيل آئينو

حفاظتي آئينو

اُڀٽيل آئينا (Convex Mirrors) **پنهنجي ٿورڙيءَ جڳهه والارڻ ۽ وسيع مفاصلي تائين** ڏسڻ جي ڪري موٽر ڪارين ۾ پوئين منظر کي ڏسڻ لاءِ ڪم ايندا آهن. انهن آئينن کي حفاظتي آئينن طور تجارتي مرڪزن ۽ رستن تي ڳجهن هنڌن تي پڻ لڳايو ويندو آهي.

دور جا سوال

1- هيٺيان خال ڀريو:

(الف) سڌيءَ ليڪ ۾ هلندڙ روشني جڏهن ڪنهن ٻئي ميڊيم سان ٽڪرائيندي آهي ته اها ________ ٿي ويندي آهي.

(ب) سڌي آئيني جي وسيلي نهيل عڪس جسم کان ________ هوندو آهي.

(ج) شيونگ ۽ سينگار ڪرڻ لاءِ ________ قسم جا آئينا ڪم ايندا آهن.

(د) سمنڊ جي مٿاڇري تي شين کي ڏسڻ لاءِ آبدوزن ۾ ________ استعمال ڪبو آهي.

(هه) تجارتي ۽ ڪاروباري مرڪزن ۾ ________ آئينا حفاظتي آئينن طور ڪم ايندا آهن.

2- هيٺين کي ٻن گروپن- ”روشني ڏيندڙ ذريعا“ ۽ ”روشني نه ڏيندڙ ذريعا“ ۾ ورهايو:

تارا، چنڊ، سج، آئينو، ٽارچ، هيرو (Diamond)، ميز بتي، چوڪرو، ٻرندڙ ميڻ بتي، وڄ يا کنوڻ، ميز، ٽيلي ويزن (چالو ٽيل يا هلندڙ).

3- روشنيءَ جو جذب ٿيڻ ۽ روشنيءَ جي موٽ ڇا آهن؟

4- هيٺين مان ڪهڙا مٿاڇرا:

(الف) باقاعدي روشنيءَ جي موٽ ڪن ٿا (ب) بي قاعدي روشنيءَ جي موٽ ڪن ٿا.

5- اڀٽيل (Convex) ۽ چپٽيل (Concave) آئينن جا ٽي ٽي ڪم ٻڌايو.

6- سڌي آئيني سان نهيل عڪسن جون خاصيتون ۽ اهم ڳالهيون ٻڌايو.

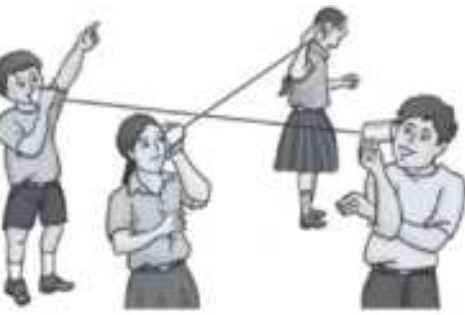
7- جڏهن روشني ڪنهن سڌي آئيني تان موٽ ڪائيندي آهي ته آئيني ڏانهن ايندڙ ڪرڻي واري ڪنڊ ۽ آئيني کان واپس موٽ ڪائيندڙ ڪرڻي واري ڪنڊ بابت ڪهڙو نقطو اهم هوندو آهي؟

8- هيرا ڪيترن ئي رخن (طرفن) کان ۽ ڪيترن ئي رنگن ۾ چمڪندي چو نظر ايندا آهن؟

9- توهان موٽر ڪار ۾ پوئين منظر کي ڏسڻ لاءِ چپٽيل آئينو چو ڪين استعمال ڪندا آهيو؟

10- جيڪڏهن ڪو ڊرائيور پنهنجي گاڏيءَ ۾ هڪ سڌو آئينو ۽ هڪ پنيان ڏسڻ وارو اڀٽيل آئينو استعمال ڪري ٿو ته ٻنهي آئينن ۾ نهندڙ عڪس هڪ ٻئي کان ڪيئن مختلف هوندا آهن؟

باب 11

آواز بابت معلومات
(Investigating Sound)

آواز ۾ اسان جي زندگيءَ ۾ تمام اهم حصو ونئي تو. اهو اسان کي هڪ ٻئي سان ڳالهه ٻولهه ڪرڻ ۽ رابطي ۾ رکڻ ۾ مدد ڪري ٿو. اسان پنهنجي ماحول ۾ ڪيترن ئي قسمن جا آواز ٻڌندا رهون ٿا. ڇا توهان پنهنجي ماحول ۾ ٻڌنڙ مختلف آوازن جي فهرست تيار ڪري ڏيکاريندا؟

سرگرمي 1: مختلف آوازن جي فهرست

____

____

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- آواز ۾ توانائيءَ جو هڪ قسم آهي.
- آواز لهرن (Waves) جي صورت ۾ هلندو آهي.
- آواز جون لهرون هوا جي هلڪن (ڇڊن) ۽ گهرن (گهاٽن) ۽ ڊبيل (Compression) تهن واريون هونديون آهن.
- آواز جي مختلف شين مان گذرڻ جي رفتار.
- اسان آواز جون لهرون ڪيئن ٻڌندا آهيون؟

مٿين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

- ✓ آواز کي توانائيءَ جي هڪ قسم طور بيان ڪري سگهندا.
- ✓ آواز جي نهرين (Solids)، پاڻياٺ (Liquids) ۽ گئس (Gas) مان گذرڻ واري رفتار جي ڀيٽ ڪري سگهندا.
- ✓ ڪيتريون ئي شيون معلوم ڪري سگهندا جن مان آواز گذري سگهندو آهي.
- ✓ واضح ڪري ٻڌائي سگهندا ته آواز انسان جي ڪن تائين ڪيئن ٿو پهچي.

آواز ڇا آهي؟ (What is Sound?)

✓ واضح ڪري ٻڌايو ته آواز ۾ توانائيءَ جو هڪ قسم آهي.

آواز ۾ توانائيءَ جو هڪ قسم آهي، جيڪو لرزش ڪندڙ جسمن مان پيدا ٿئي ٿو ۽ چوڌاري سيني طرفن ڏانهن پکڙجي ويندو آهي.

لرزش ڪندڙ جسم پنهنجي چوڌاري موجود واسطي (Medium) (نهري، پاڻياٺ ۽ گئس) ۾ لرزش پيدا ڪندو آهي. جيترو وڌيڪ توانائي استعمال ٿيندي، اوترو وڌيڪ اُهي جسم يعني واسطا تيز لرزش ڪندا ۽ آواز ۾ وڌو پيدا ڪندا. سيٽيءَ ۾ هوا وارو ڪالم ايترو ته وڌيڪ زور سان لرزش پيدا ڪندو آهي، جنهن ڪري سيٽيءَ جو وڏو آواز پيدا ٿي پوندو آهي. هوائي جهاز ۾ جڏهن هوا مان وڏي رفتار سان گذرندو آهي ته اهو هوا ۾ تمام گهٽي لرزش پيدا ڪندو آهي، تنهنڪري آواز ۾ تمام وڏو پيدا ٿي پوندو آهي.

شڪل 11.4: دهل يا ڊرم

دهل يا ڊرم جي پردي تي ڌڪ هڻڻ سان ان ۾ لرزش پيدا ٿيندي آهي، جنهن ڪري آواز جون لهرون پيدا ٿينديون آهن. جڏهن اهي آواز جون لهرون توهان جي ڪن واريءَ دهلڙيءَ تي پهچنديون آهن ته انهن ۾ به لرزش پيدا ٿيندي آهي. وري جڏهن آواز پيدا ڪندڙ چمٽي ٽيوننگ فورڪ (Tuning Fork) کي ربڙ جي پيڊ (Pad) تي ڌڪ هڻي ڪنهن ٿانءَ ۾ پاڻيءَ جي مٿاڇري جي ويجهو آڻبو ته پاڻيءَ جون باريڪ ڦڙيون پيدا ٿي پونديون ۽ ٻاهر نڪري اينديون. توهان ٻڌائي سگهندا ته پاڻي ڦڙين جي صورت ۾ ٿانون ڪان ٻاهر ڇو ٿو نڪري اچي؟

شڪل 11.5: ٽيوننگ فورڪ ۽ پاڻي

مائڪرو فون هڪ اهڙو اوزار آهي، جيڪو آواز واريءَ توانائيءَ کي بجليءَ واري توانائيءَ ۾ بدلائيندو آهي. جڏهن آواز جون لهرون ان جي پردي سان ٽڪرائينديون آهن ته اهو پردو لرزش ڪرڻ شروع ڪندو آهي. هيءَ لرزش وري بجلي ڪرنٽ ۾ تبديل ٿي ويندي آهي جيڪا ٻڌڻ واري آواز جو سگنل بنجي پوندي آهي.

پردو

آواز جون لهرون

بڌڻ وارو سگنل

شڪل 11.6: مائڪرو فون

سرگرمي2: معلوم ڪرڻ ته آواز لرزش جي ڪري پيدا ٿئي ٿو.

گهربل شيون: ڪاٺ، پلاسٽڪ ۽ ڌاتوءَ جون فوٽ پٽيون ۽ ربڙ جو ڇلو.

طريقو:

1- دروازي جي ڪنڊي (Door knob) ۾ ربڙ جو ڇلو ٻڌو ۽ ان کي ڇڪي ڇڏيو. پوءِ ان کي ڪي جهٽڪا ڏيو. پنهنجا مشاهدا هيٺ ڏنل جدول ۾ لکو.

2- ڌاتوءَ واري فوٽ پٽي جو اڌ حصو ميز يا ڊيسڪ تي رکي ان کي هٿ سان جهلي بيهو. فوٽ پٽيءَ جو ٻيو حصو ميز کان ٻاهر نڪتل هجي.

3- فوٽ پٽي کي هيٺئين طرف دٻائي ڇڏيو ۽ پنهنجا مشاهدا جدول ۾ لکو.

4- 2 ۽ 3 نمبر عمل پلاسٽڪ ۽ ڪاٺ جي فوٽ پٽيءَ سان دهرايو.

5- شاگردن کي چيو وڃي ته پنهنجا مشاهدا ڪلاس جي ٻين ساٿين کي به ٻڌائين.

6- ٻڌايو ته ربڙ جي ڇلي کي ڇڪي ڇڏي ڏيڻ سان ڇا ٿو ٿئي؟

7- ٻڌايو ته جڏهن فوٽ پٽيءَ کي هيٺ دٻائي ڇڏي ڏجي ٿو ته ڇا ٿو ٿئي؟

مشاهدا:

ڪاٺ واري فوٽ پٽي	ڌاتوءَ واري فوٽ پٽي	ربڙ جو ڇلو	پلاسٽ جي فوٽ پٽي

نتيجو:

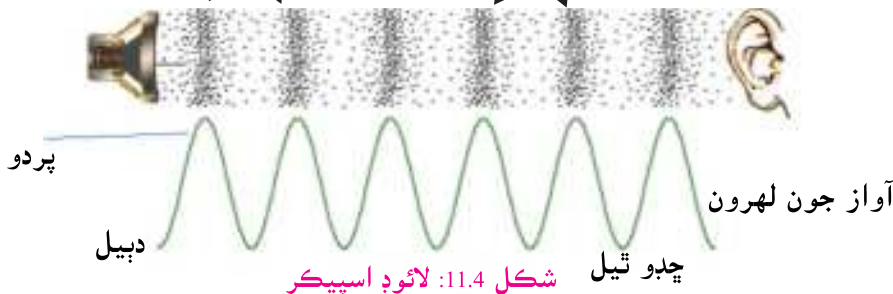
آواز هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ ڪيئن ٿو پهچي؟ (How does sound travel)?

توهان اسڪول جي گھنڊ جو آواز ڪيئن ٻڌندا آهيو؟ توهان روزانو پنج وقت نماز لاءِ اذان جو آواز ڪيئن ٻڌندا آهيو؟ هنن مان هرهڪ آواز توهان جي ڪنن تائين ڪيئن ٿو پهچي؟ آواز لهرن جي صورت ۾ هلندو آهي. هنن لهرن کي پاسيريون لهرون (Longitudinal Waves) چئبو آهي. آواز جي لهر هڪ قسم جي دٻاءَ واري اُڀي لهر هوندي آهي جيڪا ٻڌڻ ۾ به ايندي آهي ۽ ٻڌڻ ۾ نه به ايندي آهي. جڏهن به ڪنهن جسم ۾ لرزش پيدا ٿيندي آهي ته ان جي چوڌاري هوا جي ذرڙن ۾ به لرزش پيدا ٿيندي آهي. هوا جا اهي ذرڙا پنهنجي ويجهو هوا جي ٻين ذرڙن کي ڌڪي انهن ۾ به لرزش پيدا ڪندا آهن ۽ اهڙيءَ طرح اهو سلسلو هلندو رهندو آهي جنهن کي آواز جون لهرون چئبو آهي.

جيئن ئي هوا جا ذرڙا لرزش جي ڪري چرپر ڪندا آهن، اهي هوا ۾ ٻين ذرڙن کان پري ٿي ويندا آهن جن کي ڇدا ٿيل ذرڙا (Rarefaction) چئبو آهي ۽ پوءِ اهي ذرڙا وري واپس ايندا آهن ۽ هڪ ٻئي کي تمام ويجها ٿي پوندا آهن. هن حالت کي ذرڙن جو دٻجڻ (Compression) چئبو آهي. (يعني جڏهن ذرڙا هڪ ٻئي جي ويجهو ميڙ ڪري ويهندا آهن.

استادن لاءِ هدايتون: استاد کي گھرجي ته گھربل سامان ناهي رکي. ڪلاس ۾ شاگردن جي تعداد جي لحاظ کان انهن جا ننڍا ننڍا گروپ (پنجن شاگردن جو هڪ گروپ) ناهي. هرهڪ شاگرد کي سامان ڏنو وڃي. انهن کي چيو وڃي ته اُهي مختلف شين جي مدد سان آواز پيدا ڪن ۽ انهن شين کي ڪيترن ئي طريقن سان استعمال ڪري آواز پيدا ڪري ڏيکارين.

هيٺ ڏنل لائوڊ اسپيڪر جي تصوير کي چڱيءَ طرح جاچي ڏسو.

شڪل 11.4: لائوڊ اسپيڪر

جڏهن لائوڊ اسپيڪر جو پردو لرزش ڪندو آهي ته اهو پنهنجي چوڌاري موجود هوا جي ذرڙن کي چرپر ۾ آڻي انهن ۾ به لرزش پيدا ڪندو آهي. پردو اندرئين طرف ۽ ٻاهرئين طرف اڳتي ۽ پوئتي تمام تيزيءَ سان چرپر ڪندو آهي. جيئن ئي اهو پردو ٻاهرئين طرف (اڳتي) چرپر ڪري ٿو ته اهو هوا جي ويجهڙن ذرڙن کي اڳتي ڌڪي ڇڏي ٿو. اهي ذرڙا وري هوا جي ٻين ذرڙن کي اڳتي ڌڪيندا رهن ٿا ۽ اهو سلسلو جاري رهي ٿو. وري جڏهن پردو اندرئين طرف (پوئين طرف) چرپر ڪري ٿو ته اهو ويجهڙن ذرڙن کي پاڻ ڏانهن ڇڪي وٺي ٿو ۽ اهي وري ٻين ذرڙن کي پاڻ ڏانهن ڇڪي وٺن ٿا. هي ڌڪڻ ۽ ڇڪڻ وارا هنڌ هوا ۾ دٻيل (Compression) ۽ ڇڊا ٿيل (Rarefaction) ٿيا هوا ۾ پاسيري قسم جون لهرون پيدا ڪندا آهن.

دٻجڻ (Compression): هوا جي پاسيري قسم جي دٻيل لهر ۾ اهو هنڌ هوندو آهي جتي هوا جا ذرڙا هڪ ٻئي جي ويجهو هوندا آهن.

پري ٿيڻ يا ڇڊو ٿيڻ (Rarefaction): هوا جي پاسيري قسم جي ڇڊي لهر ۾ اهو هنڌ هوندو آهي جتي هوا جا ذرڙا هڪ ٻئي کان پري يا ڇڊا هوندا آهن.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

هائپر سانڪ سائونڊ ٽيڪنالاجي هن صديءَ جي هڪ انقلابي قسم جي سائونڊ ريپروڊڪشن سسٽم (Sound Reproduction System) آهي. اها ٽيڪنالاجي توهان کي اها صلاحيت ڏئي ٿي ته توهان آواز کي کهڙي به هنڌ ڏانهن موڙي سگهو ٿا. سمجهو ته ڪنهن ڪمري ۾ يا موٽر ڪار ۾ ڪي ماڻهو ويهي ٻين ماڻهن کان بلڪل مختلف قسم جي ميوزڪ يا ڪو شو (Show) ڏسي ۽ ٻڌي رهيا آهن جنهن ۾ هيڊ فون به استعمال نه ٿو ڪيو وڃي يا اُهي ان کي ڪنٽرول ڪرڻ يعني ٻڌڻ پسند نه ٿا ڪن. ٽنهنڪري هاڻي ته خاص قسم جا لائوڊ اسپيڪر استعمال ۾ اچي ويا آهن جيڪي آواز جي لهرن کي گڏ ڪري انهن کي پکڙجڻ کان به روڪي هڪ طرف موڙي ۽ هڪ جاءِ تي مرڪوز (Focus) ڪري سگهن ٿا.

آواز مختلف وسيلن مان ڪيئن ٿو گذري؟

✓ نهرن، پاڻياٺ ۽ گئس جهڙن جسمن مان آواز جي گذرڻ واري رفتار جي ڀيٽ ڪري ڏسڻ.

(How does sound travell through different medium?)

ڪلاس جي هڪ شاگرد کي پرسان ٻئي ڪلاس جي ڪمري ۾ موڪلجي ۽ اهو ڪمري جي ديوار کي هڪ پٽر لڳائي. توهان ديوار سان پنهنجو ڪن لڳائي پٽر جو آواز ٻڌڻ جي ڪوشش ڪيو. هاڻي ديوار سان هڪ گلاس رکي اُن مان آواز ٻڌو. اهو تجربو بلڪل ڪامياب رهي ٿو. ٻئي ڪمري وارو آواز لهرن (Waves) جي ذريعي ديوار تائين پهچي ٿو جيڪا انهن مان ڪي لهرون جذب ڪري وٺي ٿي. گلاس، ديوار ۾ جذب ٿيل لهرن (لرزشن) کي سڌيءَ طرح ڪٺي انهن کي زوردار بڻائي توهان جي ڪن ۾ پهچائڻ ۾ مدد ڪري ٿو. توهان انهن کي چڱي طرح ٻڌي سگهو ٿا پر گلاس جي مدد سان اجا بہ چٽيءَ طرح ٻڌي سگهندا.

شڪل 11.5: هڪ چوڪري گلاس مان ڪجھ آواز ٻڌي رهي آهي

سرگرمي 3: اهي شيون معلوم ڪرڻ جن مان آواز گذري سگهي ٿو.

گهربل شيون:

هڪ بالٽي يا ٽب (Tub)، گهنٽي، پاڻي ۽ ڪاٺ واري فوٽ پٽي.

طريقو:

1- هڪ بالٽي يا ٽب کڻي ان ۾ صاف پاڻي وجهو.
2- هڪ گهنٽي کڻي ان کي پاڻيءَ جي اندر لوڏي آواز پيدا ڪيو. اهو خيال رکو تہ گهنٽي بالٽي يا ٽب جي ڪنهن بہ حصي سان نہ لڳي.
3- هاڻي بالٽيءَ ۾ پاڻيءَ جي متاڇري جي ويجهو پنهنجو ڪن آڻيو ۽ آواز ٻڌو. هي آواز توهان جي ڪن تائين ڪيئن ٿو پهچي؟ آواز جون لهرون ڪهڙي وسيلي (Medium) مان گذري توهان جي ڪن تائين پهچن ٿيون؟

4- پنهنجا مشاهدا لکي ڏيکاريو.
5- هاڻي ماپ واري هڪ ميٽر پٽي کڻو ۽ ان جي هڪڙي پڇڙي پنهنجي ڪن وٽ جهليو.
6- ٻئي ساٿي کي چئو تہ پٽي جي ٻيءَ پڇڙيءَ تي کرڙي يا آهستي آگر سان ڌڪ هڻي. ٻڌايو ڇا ٿو ٿئي؟
7- پنهنجا مشاهدا هيٺ ڏنل خانن ۾ لکو.

مشاهدا:

جڏهن گهنٽي پاڻيءَ جي اندر وجائي وئي ته ڇا ٿيو؟	جڏهن فٽ پٽي کي ڪرڙيو ويو ته ڇا ٿيو؟

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- ڇا توهان فٽ پٽيءَ جي ڪرڙڻ (Scraching) جو آواز ٻڌي سگهيا؟
2- جڏهن گهنٽي پاڻيءَ جي اندر لوڏي (وڄائي) وئي ته ڇا ٿيو؟
3- هنن ٻنهي ڪمن مان توهان کي ڇا معلوم ٿيو؟
4- توهان ڪهڙو نتيجو ڪڍيو؟

متئين سرگرميءَ ۾ توهان مشاهدو ڪري معلوم ڪيو ته آواز جون لهرون هوا، پاڻي ۽ نهري جسم مان گذري سگهن ٿيون. انهيءَ جو مطلب هي ٿيو ته آواز فقط ڪنهن وسيلي يا ذريعي (Medium) مان ئي گذري سگهي ٿو پر اهو ڪڏهن به خلا (خالي هنڌ) مان گذري نه ٿو سگهي. يعني آواز جي لهرن کي گذرڻ لاءِ ڪنهن نه ڪنهن وسيلي جي ضرورت هوندي آهي. ٻاهرين خلا فقط هڪ وڏو خال آهي جنهن ڪري اُتي خاموشي ئي خاموشي هوندي آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

ميرين مرسيم (Marin Merseme) پهرين سائنسدان هئي جنهن 1640ع ۾ آواز جي هوا ۾ هلڻ جي رفتار معلوم ڪئي.
رابرٽ بوائل (Robert Boyle) پهريون شخص هو جنهن تحقيق ڪري معلوم ڪيو ته آواز جي لهرن کي گذرڻ لاءِ ڪنهن نه ڪنهن شيءِ يا وسيلي جي ضرورت هوندي آهي.

آواز جي رفتار (Speed of Sound)

توهان ڪرڪيٽ ميچ ته ضرور ڏسڻ ويا هوندا، جتي توهان کي ڪي عجيب ڳالهيون به معلوم ٿيون هونديون. توهان ڏٺو هوندو ته بيٽ باز (Batsman) بال کي ڌڪ ته هڻيو پر ان جو آواز ڪجھ دير تائين ڪونه ٻڌو. هي انهيءَ ڪري ٿئي ٿو ڇاڪاڻ ته آواز جي رفتار روشنيءَ جي رفتار کان گهٽ هوندي آهي. ساڳي حالت ڪنوڻ ۽ گوڙ جي وقت به ٿيندي آهي. ڪنوڻ (وِڄُ) ۽ گوڙ (Thunder) ٻئي ساڳئي وقت پيدا ٿيندا آهن. پر اسان ڪنوڻ (Lightning) کي ته هڪدم ڏسي سگهندا آهيون پر گوڙ (Thunder) جو آواز ڪجھ دير کان پوءِ ٻڌي سگهندا آهيون.

اسان ڪنوڻ (Lightning) کي گوڙ کان پهريائين ڇو ڏسندا آهيون؟

ڪنوڻ جي روشنيءَ جو چمڪات (Flash) اٽڪل 300,000 ڪلوميٽر في سيڪنڊ جي رفتار سان هلندو رهي ٿو. اهو ئي سبب آهي جو اسان ڪنوڻ جي چمڪات کي گوڙ جي آواز کان تمام جلد ڏسي سگهندا آهيون. جيڪڏهن ڪنوڻ اسان کان هڪ ڪلوميٽر جي مفاصلي تي پيدا ٿئي ٿي ته ان جي

روشني اسان تائين هڪ سيڪنڊ جي 1/300,000 حصي جي اندر پهچي وڃي ٿي پر آواز کي اسان تائين پهچڻ ۾ 3 سيڪنڊ لڳي وڃن ٿا. ٻئي دفعي جڏهن ڪنوڻ پيدا ٿئي ته توهان گوڙ جي آواز کي ڪنوڻ جي روشنيءَ کان پهريائين ٻڌي سگهندا.

آواز جي لهر جي اسپيڊ ٻڌائي ٿي ته اها وسيلي جي هڪ ذرڙي کان ٻئي ذرڙي تائين پهچڻ ۾ ڪيتري قدر تيز هلي ٿي. آواز جي رفتار جو دارومدار ان وسيلي تي هوندو آهي جنهن مان اهو گذرندو آهي. آواز هميشه گهاٽي وسيلي مان ڇڊي وسيلي جي ڀيٽ ۾ وڌيڪ تيز رفتار سان گذرندو آهي. انهيءَ ڪري آواز نهرن جسمن مان پاڻياٺ وارن جسمن جي ڀيٽ ۾ وڌيڪ تيز رفتار سان (تڪڙو) گذري وڃي ٿو ۽ پاڻياٺ وارن جسمن مان گئس وارن جسمن جي ڀيٽ ۾ وڌيڪ تيز گذري وڃي ٿو. هي انهيءَ ڪري آهي ڇاڪاڻ ته نهرن جسمن جي گهاٽائي (Density) پاڻياٺ وارن جسمن جي گهاٽائي کان وڌيڪ هوندي آهي. جنهن جو مطلب هي به آهي ته نهرن جسمن جا ذرڙا هڪ ٻئي کي پاڻياٺ وارن جسمن جي ڀيٽ ۾ وڌيڪ ويجها هوندا آهن، جنهنڪري آواز انهن مان وڌيڪ آسانيءَ سان گذري سگهي ٿو.

آواز جي رفتار جو دارومدار گذرڻ واري وسيلي جي ٽيمپريچر تي به هوندو آهي. جيتري قدر جسم گرم هوندو ته اوتري قدر ان جا ذرڙا تيز چرپر ڪندا، جنهن ڪري آواز به اوتري قدر تيز رفتار سان انهن ذرڙن مان گذري ويندو.

آواز جي مختلف جسمن مان گذرڻ جي رفتار:

مادو يا جسم	رفتار m/s
اليومينم (Aluminium)	6420
پڪي سِر (Brick)	3650
ٽامون (Copper)	4760
گلاس (Glass)	5100
سون (Gold)	3240
شيهو (Lead)	2160
سمند جو پاڻي (Sea Water)	1530
هوا	332

شڪل 11.10: آواز جي مختلف جسمن مان گذرڻ جي رفتار

اسان ٻڌون ڪيئن ٿا؟ (How do we hear?)

✓ ٻڌايو ته انسان جو ڪن آواز ڪيئن ٿو ٻڌي؟

چا توهان هن وقت ڪجهه ٻڌي رهيا آهيو؟ ٿي سگهي ٿو ته اهو آواز چت واري پنکي جو هجي يا اسڪول جي گهنڊ جو. آواز ٻه جتي ڪٿي موجود هوندا آهن ۽ توهان کي پنهنجي جسم جا ٻه عضوا ٻه آهن جيڪي آواز ٻڌي سگهن ٿا اُهي آهن توهان جا ٻه ڪن. توهان ڪڏهن غور ويچار ڪيو آهي ته توهان ٻڌندا ڪيئن آهيو؟

شڪل 11.7: ڪن آواز ڪيئن ٿو ٻڌي

جيئن اسان اڳ ۾ انسان جي ڪن بابت پڙهي آيا آهيون ته آواز جون لهرون ڪن واريءَ نال‍يءَ (Ear Canal) مان گذري ڪن جي اندر دهلڙيءَ جي پردي کي لرزش ڏين ٿيون. هيءَ لرزش وچئين ڪن ۾ موجود ٽن باريڪ هڏين جي سلسلي کي چرپر ۾ آڻي ٿي. هن سلسلي جي آخري هڏڙي (Stirrup)، ڪوچليا جي پردي واريءَ دريءَ کي ڪڙڪائي ٿي جنهن ۾ تمام باريڪ وارن جهڙا گهرڙا (Hair Cells) هوندا آهن جيڪي ڪوچليا (Cochlea) ۾ موجود پاڻياٺ ۾ چرپر پيدا ڪن ٿا. پاڻياٺ واري چرپر ٻڌڻ واريءَ نس کي جاڳائي ٿي يعني ان تي پنهنجو رد عمل ظاهر ڪري ٿي ۽ پوءِ اسان اهو آواز ٻڌي سگهندا آهيون.

چا توهان کي خبر آهي؟

آواز خاص ڪري زوردار آواز يا اڻ وڻندڙ آواز هوندا آهن، جيڪي بي چيني پيدا ڪندا آهن، تنهن کي گوڙ (Noise) چئبو آهي. گوڙ واري آواز جي شدت کي ڊيسيبلز (Decibels) ۾ ماپيو ويندو آهي. آواز واري ميٽر (Sound Meter) جي مدد سان آواز جي ڊيسيبلز (Decibels) جي مقدار يا سطح کي ماپي سگهبو آهي. گوڙ جي حد يا ليول 85 ٽائين يا ان کان ڪجهه مٿي ٻڌڻ جي صلاحيت کي نقصان رسائي ٿي جيڪا دراصل اندرئين ڪن ۾ موجود باريڪ گهرڙن (Hair Cells) کي تباهه ڪري ڇڏيندي آهي.

اختصار

آواز
(Sound)
آواز لرزش جي ذريعي پيدا ٿئي ٿو.
آواز لهرن جي صورت ۾ هلندو آهي
آواز لهرون هوا جي دٻيل ۽ ڇڊن ٿهن واريون هونديون آهن
آواز جي هوا ۾ رفتار 332 ميٽر في سيڪنڊ هوندي آهي
آواز سيني شين مان (Medium) گذري سگهي ٿو
آواز گئسن مان تمام آهستي گذرندو آهي
آواز نهرين شين مان تمام تيز رفتار سان گذرندو آهي
آواز خلا مان گذري نہ سگهندو آهي.

دور جا سوال

-1 هيٺين سوالن جي جوابن مان صحيح جواب تي (✓) جو نشان لڳايو.

(i) هيٺين مان ڪهڙين شين مان آواز وڌيڪ تيز گذري سگهندو آهي؟
(الف) سمنڊ جي پاڻيءَ مان
(ب) هوا مان
(ج) سون مان
(د) خلا مان

(ii) آواز جڏهن هوا مان گذرندو آهي ته هوا جا ذرڙا:
(الف) آواز جي هلندڙ لهرن سان گڏجي لرزش ڪندا آهن.
(ب) ڪنهن به مقرر طرف لرزش نه ڪندا آهن.
(ج) لهرن سان عمودي طرف لرزش ڪندا آهن.
(د) سڌين ليڪن ۾ لرزش ڪندا هلندا رهندا آهن

(iii) آواز جون لهرون پهريائين ڇا ۾ داخل ٿينديون آهن؟
(الف) ڪن جي دهلڙيءَ ۾
(ب) ڪن جي ڏگهيءَ ناليءَ ۾
(ج) ڪوچليا ۾
(د) اسٽرپ (Stirrup) ۾

(iv) هوا ۾ آواز جي رفتار ڇا هوندي آهي؟
(الف) 345 ميٽر في سيڪنڊ
(ب) 333 ميٽر في سيڪنڊ
(ج) 332 ميٽر في سيڪنڊ
(د) 354 ميٽر في سيڪنڊ

(v) جڏهن آواز جون لهرون ڪن جي دهلڙيءَ وٽ پهچنديون آهن ته:
(الف) آواز مغز کي محسوس ٿيندو آهي.
(ب) ڪوچليا (Cochlea) ۾ موجود باريڪ وارن وارا گهرڙا دهلڙيءَ مان ايندڙ لرزش کي سمجهي سگهندا آهن
(ج) ٻڌڻ واري نس لرزش کي محسوس ڪري ان کي دماغ ڏانهن موڪليندي آهي
(د) دهلڙي جي پنيان موجود باريڪ هڏڙيون لرزش کي ڪٽي اندرئين ڪن جي پاڻيات ڏانهن موڪلينديون آهن

2- هيٺ ڏنل خاڪي واري چارٽ ۾ آواز جي لهرن جو ڪن جي ناليءَ ڪان دماغ تائين پهچڻ واري رستي کي مڪمل ڪيو.

3- هيٺ ڏنل شين جي ڪهڙن حصن ۾ لرزش پيدا ٿيندي آهي؟

4- (الف) ٻڌايو ته آواز ڇا آهي ۽ اهو ڪيئن ٿو پيدا ٿئي؟
(ب) خاڪي جي مدد سان واضح ڪري ٻڌايو ته آواز جون ڊبيل ۽ ڇديون لهرون آواز واري ذريعي جي پرسان ڪيئن ٿيون پيدا ٿين؟

5- هينين لاءِ هڪ لفظ ۾ جواب لکو:
(الف) ڪنهن شيءِ جي تمام تيز اڳتي ۽ پوئتي پيدا ٿيندڙ چرپر ________.
(ب) آواز جي عمودي لهر ۾ اهو هنڌ جنهن ۾ ذرڙا هڪ ٻئي جي تمام ويجهو هوندا آهن ________.
(ج) آواز جي عمودي يا ڊگهي لهر ۾ اهو هنڌ جنهن ۾ ذرڙا هڪ ٻئي کان تمام پري هوندا آهن ________.
(د) ڪن جي اندر ٽن باريڪ هڏڙين جي آخري هڏڙيءَ جو نالو ڇا آهي؟

6- اضافي سرگرمي: ڇا آواز روشنيءَ جي نقطي کي رقص ڪرائي سگهندو آهي؟

(i) هڪڙو ڏاتي گول ڊبو کڻو ۽ ان جا ٻئي پاسا کولي هڪ سلينڊر ٺاهيو.

(ii) هڪڙو ڦوڪڻو ڪٽي هن سلينڊر جي هڪ پاسي تي لڳايو ۽ رٻڙ جي ڇلي سان ان کي قابو ڪري بيهاريو.

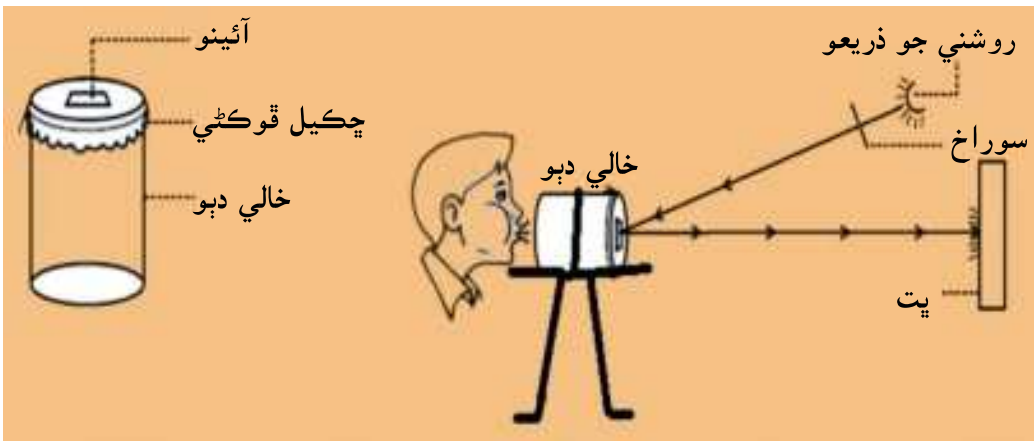
(iii) آئيني جو ننڍڙو ٽڪر ڪٽي ان تي گلو (ڪئونر) جو هڪ قطرو لڳايو ۽ ان کي ڦوڪڻي واري تهه جي مٿان چنبڙايو.

(iv) ڊبي کي ميز يا ڪنهن ڪاٺ جي گهوڙيءَ تي لڳايو.

(v) هڪ سوراخ (Slit) مان روشنيءَ جي ڪرڻي کي آئيني تي اڇيو.

(vi) روشنيءَ کي موڙي ديوار تي آڇيو ته اُتي روشنيءَ جو ننڍو دائرو نظر ايندو جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.

(vii) ڊبي جي ٻئي کليل پاسي کان زور سان رڙيون ڪيو يا زور سان ڳالهايو ته توهان کي ديوار تي روشنيءَ جو دائرو چرپر (رقص) ڪندي نظر ايندو.

(viii) پنهنجي دوستن سان بحث ڪري واضح ڪيو ته روشنيءَ جو دائرو ڇو ٿو چرپر يا رقص ڪري سگهي؟

روشنيءَ جي ڪرڻ واري لاٽ آئيني تي پوي ٿي. اتان روشني موٽ کائي ديوار تي پهچي ٿي

پراجيڪٽ

توهان ڪڏهن غور ڪيو آهي تہ گِٽار (Guitar) ڪيئن وڄندي آهي؟ اسان هن سائنسي تجربي جي ذريعي معلوم ڪنداسين تہ گٽار مان سريلو آواز ڪيئن تہ پيدا ٿئي؟

گهربل شيون:

بوٽ رکڻ وارو پاڻي جو دٻو، لچڪدار ڇلا يا ربڙ جون پٽيون، ڊرائنگ پنز (Pins)، ڪاٺ جي پٽي، گِلو (Glue) يا ڪئونر ۽ قينچي.

طريقو:

1- پاڻي جو نهيل بوٽن جو دٻو ڪٽو. ان جي ڍڪ جي مٿان 8 سينٽي ميٽر قطر وارو هڪ گول دائرو ناهيو ۽ ان جي چوڌاري هڪ گول سوراخ ناهيو. هن کي آواز وارو سوراخ (Sound Hole) چئبو آهي ۽ اهو گهڻو ڪري گٽار جي آواز واريءَ پيتيءَ (Sound Box) جي وچ ۾ هوندو آهي.

2- مختلف ٿولهہ واريون ربڙ جون پٽيون جيڪي ٿلهي کان سنهيءَ ترتيب ۾ هجن، تلاش ڪري ڪٽو. انهن کي پيتيءَ جي پاسن کان ٽاچنين جي مدد سان لڳائي قابو ڪري ڇڏيو جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.

3- ڪاٺ جي پٽيءَ کي گِلو (Glue) (ڪئونر) لڳائي ربڙ جي پٽين جي هيٺان رکو جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.

4- هاڻي توهان جي گٽار استعمال ڪرڻ لاءِ بلڪل تيار آهي.

موسيقيءَ وارو گٽار

باب 12

خلا ۽ سيٽلائيٽس (سيارا)

(Space and Satellites)

آسماني جسم ۽ قدرتي سيٽلائيٽس (سيارا) (Satellites) ڇا آهن؟ قدرتي ۽ هٿرادو (مصنوعي) سيٽلائيٽ ۾ ڪهڙو فرق هوندو آهي؟ اسان کي اها ته خبر آهي ته سج، چنڊ، تارا ۽ گرهه (Planets) جهڙوڪ زمين، مريخ، مشتري وغيره، اهي سڀئي آسماني (قدرتي طور موجود) جسم اسان جي شمسي نظام ۾ موجود آهن. جيڪڏهن ڪوبه آسماني جسم ڪنهن به گرهه يا تاري جي چوڌاري گردش ڪندڙ آهي ته انهيءَ کي ان گرهه يا تاري جو قدرتي سيٽلائيٽ (سيارو) چئبو آهي. مثال طور: چنڊ، ڌرتي جو قدرتي سيٽلائيٽ آهي.

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- خلا ۽ سيٽلائيٽس
- سج ۽ ٻين گرهن (Planets) جا قدرتي سيٽلائيٽس
- مصنوعي يا هٿرادو سيٽلائيٽس ۽ جيئو اسٽيشنري
- مصنوعي سيارن يا سيٽلائيٽس جا مختلف قسم

متين ڳالهين جي سکڻ کان پوءِ توهان:

- ✓ سيٽلائيٽ جي معنيٰ ۽ مفهوم بيان ڪري سگهندا.
- ✓ مصنوعي ۽ جيئو اسٽيشنري سيٽلائيٽس جهڙن اصطلاحن جي تعريف ۽ مفهوم بيان ڪري سگهندا.
- ✓ پڇڙ تارن (Comets)، ايسٽيرائڊز (Asteriods) ۽ ميٽئورس (Meteors) جي طبعي خاصيتن جي پيٽ ڪري سگهندا.
- ✓ مختلف قسم جي ٽٽل (پڳل) ڪرندڙ تارن بابت وضاحت ڪري سگهندا.
- ✓ خلائي ٽيڪنالاجيءَ جي اهم مرحلن ۽ واقعن بابت معلومات بڌائي سگهندا.
- ✓ خلا ۾ گردش ڪندڙ مختلف مصنوعي سيارن جي ڪمن جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ✓ مصنوعي سيارن بابت معلومات حاصل ڪري واضح ڪري سگهندا ته انهن خلا، ان جي استعمال ۽ خلائي تحقيق بابت اسان جي معلومات ۾ ڪيئن اضافو ڪيو آهي.
- ✓ اهو پڻ واضح ڪري سگهندا ته سيٽلائيٽ (مصنوعي سيارا) اسان کي ڪيئن بڌائي سگهن ٿا ته اسان ڪٿي آهيون.

پاهرئين خلا ۾چنڊ وانگر ٻيا به ڪيترائي قدرتي سيٽلائيٽ (سيارا) موجود آهن. خلا ۾ موجود قدرتي سيٽلائيٽس انسان کي پنهنجي زمين واري گرهه جي فائدن ۽ خلا کي سمجهڻ ۽ ان بابت وڌيڪ معلومات حاصل ڪرڻ لاءِ مصنوعي سيٽلائيٽس ناهڻ جو شوق پيدا ڪيو.

شڪل 12.1 قدرتي ۽ مصنوعي / هٿرادو سيارا

اڄ سوين مصنوعي يا هٿرادو سيٽلائيٽ خلا ۾ مختلف مقصدن لاءِ گردش ڪري رهيا آهن. هن باب ۾ به اسان سيٽلائيٽس جي قسمن ۽ مختلف ڪمن بابت وڌيڪ معلومات حاصل ڪنداسين.

خلا ۾ سيٽلائيٽس جو تعارف
(Introduction to space and Satellites)

✓ خلا ۾ سيٽلائيٽ جي تعريف بيان ڪريو.

علم فلڪيات (Astronomy) سائنس جي اها شاخ آهي، جنهن جي وسيلي اسان ڪائنات ۾ موجود آسماني جسمن جهڙوڪ تارا، گرهه يا سيارا، نظام شمسي، ڪهڪشائن، چنڊ، ننڍڙن گرهن يا سيارن ۽ پڇڙ تارن (Comets) جي باري ۾ معلومات حاصل ڪندا آهيون. فلڪيات جي علم مطابق لفظ خلا (Space) جو مطلب "اها خالي جاءِ آهي جيڪا ڪائنات جي سيني جسمن جي وچ ۾ موجود هوندي آهي".

ڇا توهان کي خبر آهي؟

آسماني جسم: هي قدرتي طور ڪائنات ۾ موجود آهن. هنن کي فلڪياتي جسم به چئبو آهي. هنن جسمن جا مشهور مثال سج، چنڊ، گرهه يا سيارا، تارا، ننڍڙا سيارا، پڇڙ تارا (Comets) ۽ ڪڙنڌڙ تارا (Meteoroids) آهن.

شڪل 12.2 ٻاهرين خلا ۾ زمين جي بيهڪ

سيارو اهو گردش ڪندڙ جسم آهي، جيڪو ڪنهن وڏي آسماني جسم يعني گرهه يا تاري (Star) جي چوڌاري گردش ڪندڙ هجي. سيٽلائيٽ عام طور تي ٻن قسمن جا هوندا آهن:

1. قدرتي سيٽلائيٽس (Natural Satellites):

جيڪڏهن ڪو آسماني جسم ڪنهن ٻئي وڏي آسماني جسم جي چوڌاري گردش ڪندڙ آهي ته ان کي قدرتي سيٽلائيٽ چئبو آهي.

2. مصنوعي سيٽلائيٽس (Artificial Satellites):

جيڪڏهن ڪوبه انسان جو ٺهيل جسم ڪنهن به آسماني جسم جي چوڌاري گردش ڪندو هجي ته ان کي مصنوعي سيارو يا مصنوعي سيٽلائيٽ چئبو آهي.

خلا ۾ ڪيترن ئي قسمن جا قدرتي توڙي مصنوعي سيارا موجود آهن. تمام معروف ۽ مشهور قدرتي سيٽلائيٽ جو مثال چنڊ آهي، جيڪو زمين جو اڪيلو سيٽلائيٽ آهي. انهيءَ کان علاوه ڌرتي جي چوڌاري گردش ڪندڙ ٻيا به ڪيترائي مصنوعي سيٽلائيٽ موجود آهن جيڪي مختلف ڪمن ۽ مقصدن لاءِ تيار ڪيل آهن. هنن ۾ زمين جي حالات جي خبرڏيندڙ، موسم جي اڳڪٿي ڪرڻ، دور دراز مواصلات ۽ معلومات پهچائڻ وغيره وغيره وارا سيٽلائيٽ شامل آهن.

چا توهان کي خبر آهي؟

چنڊ تي پهريون رکيل قدم
ڪنهن به انسان 1969ع کان اڳ خلا ۾ ڪنهن به هنڌ تي ڪوبه قدم ڪونه رکيو هو. نيل آرمس اسٽرانگ ۽ بُزالدرين پهريان انسان هئا جن چنڊ جي مٽاچري تي پهريان قدم رکيا ۽ اتي اڍائي ڪلاڪ وقت به گذاريو.

چنڊ، زمين جو قدرتي سيٽلائيٽ

شڪل 12.3: زمين جا قدرتي ۽ مصنوعي سيارا يا سيٽلائيٽ

قدرتي سيٽلائيٽ (Natural Satellites):

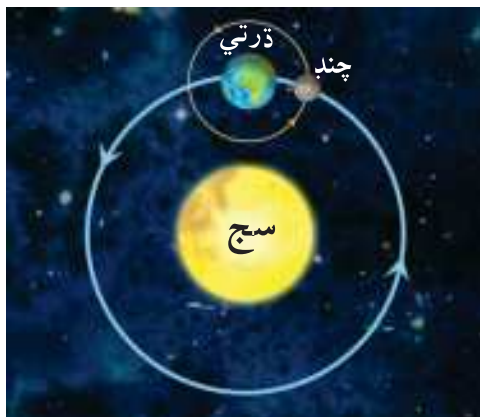
جيئن ته هن کان اڳ ۾ به ٻڌايو ويو آهي ته قدرتي سيٽلائيٽ اهو آسماني جسم آهي جيڪو ڪنهن ٻئي وڏي آسماني جسم جهڙوڪ ڪنهن گرهه يا تاري جي چوڌاري گردش ڪندو هجي. مٿي خلا ۾ هن وقت تائين 173 قدرتي سيٽلائيٽس معلوم ڪيا ويا آهن جيڪي نظام شمسيءَ جي مختلف گرهن (Planets) جي چوڌاري گردش ڪري رهيا آهن.

نظام شمسيءَ ۾ موجود قدرتي سيارن جا ڪي مثال :

اچو ته اسان جي نظام شمسيءَ ۾ موجود ڪجهه قدرتي سيٽلائيٽس جي باري ۾ غور ويچار ڪري ڏسون: پهريائين سڄ کان شروعات ڪيون ٿا.

چا توهان کي سڄ جي قدرتي سيٽلائيٽس جي نالن جي خبر آهي؟

سيئي معلوم ڪيل اٺ گرهه (جهڙوڪ زمين (Earth)، عطارد (Mercury)، مريخ (Mars) وغيره وغيره) ۽ ننڍڙا گرهه (Minor Planets) (جن ۾ بلڪل ننڍڙو گرهڙو پلوٽو (Pluto) به اچي وڃي ٿو)، پڇڙ تارا، شهاب ثاقب يعني ڪرندڙ تارا ۽ شمسي نظام ۾ موجود ننڍڙا

جسم، فلڪياتي يا آسماني جسم آهن جيڪي سنئون سڌو سج جي چوڌاري گردش ڪندا رهن ٿا ۽ انهن سڀني کي سج جا سيٽلائيٽس چئبو آهي.
گرهن (Planets) جي قدرتي سيٽلائيٽس کي چنڊ (Moon) چئبو آهي. نظام شمسيءَ ۾ سواءِ زهره (Venus) ۽ عطارد (Mercury) جي ٻين سڀني گرهن کي پنهنجا سيٽلائيٽس يا چنڊ آهن.

شڪل 12.4 چنڊ، ڌرتي ۽ سج

چنڊ - زمين جو هڪ قدرتي سيارو

چنڊ هڪ فلڪياتي يا آسماني جسم آهي، جيڪو زمين جي چوڌاري گردش ڪندو رهي ٿو. اهو گول شڪل جو نظر اچي ٿو ۽ زمين جي اٽڪل چوٿين حصي (27%) جيترو آهي. 1969ع ۾ ناسا (NASA) جي خلائي پرواز واري اپالو 11 (Apollo11) سپ ڪان پهريائين انسان چنڊ تي لاٿا هئا. چنڊ کي پنهنجي ڪا به روشني ڪونه هوندي آهي، جيئن سج کي پنهنجي روشني هوندي آهي. پر چنڊ انهيءَ ڪري چمڪندي نظر ايندو آهي ڇاڪاڻ ته ان تي سج واري پونڊڙ سموري روشني موٽ کائي زمين تي پهچي ٿي.

ننڍڙا گرهه يا سيارڙا (Asteroids):

✓ ننڍڙن گرهن (سيارڙن)، پڇڙ تارن ۽ ڪڙنڌڙ تارن جي طبعي خاصيتن جي پيٽ.

ننڍڙا گرهه يا سيارڙا (Asteroids) بنا شڪل وارا نهري قسم جا جسم آهن جيڪي پٿريلي ۽ ڌاتي مادي جا ٺهيل هوندا آهن. هي ننڍڙا گرهه مختلف سائيز ۽ جسامت وارا هوندا آهن، جن جي سائيز ڪجهه ميٽرن کان شروع ٿي ڪيترن ئي سوين ڪلوميٽرن جيتري وڏي هوندي آهي. ٻاهرين خلا ۾ اهڙا لکين ننڍڙا گرهڙا موجود آهن جيڪي سج جي چوڌاري گردش ڪندا رهن ٿا. انهن گرهڙن جو وڏو تعداد مريخ ۽ جوپيٽر يا مشتري جي سج جي چوڌاري گردشي دائرن جي وچ ۾ هوندو آهي. هن علائقي کي گرهڙن واري پٽي (Asteroid belt) پڻ چئبو آهي. گرهڙن کي ڪڏهن ننڍڙو سيارڙو (Minor Planets) به چئبو آهي، ڇاڪاڻ ته اُهي شمسي نظام جي نهڻ وقت گرهن جا بچيل بيڪار ڦٽي ڪيل ذرڙا ته آهن. ننڍڙن گرڙهن کي اسان پنهنجي اکين سان به ڏسي نه ٿا سگهون. انهن کي ڏسڻ لاءِ وڏي طاقتور دوربين (Telescopes) جي ضرورت هوندي آهي.

شڪل 12.5 ننڍڙو گرهه يا سيارڙو

پڇڙ تارا (Comets):

شڪل 12.6: ٻاهرين خلا ۾ هڪ پڇڙ تارو

پڇڙ تارا دراصل برف، دز يا باريڪ ذرڙا ۽ گئسن جا پڳل ذرڙا هوندا آهن، جيڪي نظام شمسيءَ ۾ نيپچون ۽ پلوٽو جي گردشي دائرن کان به پري خلا ۾ موجود هوندا آهن. پڇڙ تارن کي گهڻو ڪري مٽي وانگر برفاني گولا (Snow balls) پڻ چئبو آهي. فلڪيات جا ماهر انهيءَ خيال جا به آهن ته پڇڙ تارا ننڍڙن گرهڙن وانگر نظام شمسيءَ ۾ گرهن جي نهڻ وقت انهن جا بچيل ۽ بيڪار ڦٽي ڪيل ذرڙا آهن.

پڇڙ تارو ڏڪهن وارن واري تاري وانگر نظر ايندو آهي جنهن جا ٽي مکيه حصا ٿين ٿا، جيڪي هي آهن: مرڪز (Nucleus)، ڪوما (Coma) ۽ پڇ (Tail). پڇڙ تاري جو مرڪز تمام ٿڌو ۽ پٿريلي جسم جي ذرڙن جو نهيل آهي. پڇڙ تارا سج جي چوڌاري ڊگهي بيضوي شڪل جي دائري ۾ گردش ڪندا آهن. ڏسڻ ۾ پهريائين ته پڇڙ تارا ۽ ننڍڙا گرهڙا (Asteroids) بلڪل هڪ جهڙا معلوم ٿيندا آهن؛ پر سج جي روشنيءَ ۾ انهن ۾ وڏو تفاوت ڏسڻ ۾ ايندو آهي.

جيئن ئي ڪو پڇڙ تاروسج جي طرف ايندو رهندو آهي ته انهيءَ جو ڪوما (يعني ڏنڌلو ڪڪر) ۽ ان جو پڇ جيڪو ان جي مکيه جسم تي هوندا آهن، سي چمڪدار ڏسڻ ۾ ايندا آهن؛ جڏهن ته گرهڙي جي جسم تي ڪابه اهڙي شيءِ نظر نه ايندي آهي. پڇڙ تاري جو پڇ هميشه سج جي مخالف طرف ڏانهن هوندو آهي. اسان پنهنجي سموريءَ زندگيءَ ۾ ڪڏهن ڪڏهن پڇڙ تارو ڏسي سگهنداسين، چاڪاڻ ته اهو تمام گهڻو وقت شمسي نظام جي بلڪل ٻاهرئين ۽ آخري حد يعني گردشي بيضوي شڪل ۾ ئي هوندو آهي.

هيليءَ وارو پڇڙ تارو ڇا آهي؟

شڪل 12.7: هيليءَ وارو پڇڙ تارو

هيليءَ (سائنسدان) وارو پڇڙ تارو ئي فقط اهو تارو آهي جنهن کي اسان پنهنجي زمين تان بنا ڪنهن اوزار جي پنهنجي اکين سان ڏسي سگهون ٿا. اهو پڇڙ تارو آسمان ۾ هر 76 سالن جي عرصي کان پوءِ ڏسڻ ۾ ايندو آهي. آخري ڀيرو اهو اسان کي 1986ع ۾ ڏسڻ ۾ آيو هو. ٻئي ڀيري اهو وري زمين وارن کي 2062ع ۾ ئي نظر اچي سگهندو! علم نجوم يا فلڪيات جا ماهر هن کي ننڍي عرصي وارو پڇڙ تارو (Short Peroid Comet) چون ٿا چاڪاڻ ته ان جو سج جي چوڌاري گردش ڪرڻ وارو عرصو فقط ڏهاڪن وارن سالن ۾ هوندو آهي. هن پڇڙ تاري کي پهريائين 240BC ۾ معلوم ڪيو ويو هو.

ڪڙندڙ تارا (Meteoroids):

ڪڙندڙ تارا (Meteoroids) دراصل پٿريلا ذرڙا ۽ ٽڪرا هوندا آهن جيڪي ٻاهرين خلا ۾ ترندي نظر ايندا آهن.

✓ مختلف قسم جا ڪڙندڙ تارا واضح ڪري ٻڌايو.

ڪيترا ئي ڪڙندڙ تارا ته پڇڙ تارن ۽ ٻين ننڍڙن گرهڙن جا ٻچيل ۽ ڦٽي ڪيل ٽڪرا ۽ ذرڙا هوندا آهن. جڏهن ڪو تيز رفتار وارو ڪڙندڙ تارو زمين واري ماحول ۾ داخل ٿيندو آهي ته اهو ايتري قدر گرم ٿي ويندو آهي جو اُهو ٻرڻ ۽ چمڪڻ شروع ڪندو آهي ۽ اسان زمين تي رهندڙن کي ڪڙندڙ تارو آسمان ۾ روشنيءَ جي لاٽ وانگر ڏسڻ ۾ ايندو آهي. هن کي ڪڙندڙ تارو پڻ چئبو آهي. ڪڙندڙ تارن کي ٻاهه جا گولا يا شوٽنگ اسٽارس به چئبو آهي.

ننڍيءَ جسامت وارا ڪڙندڙ تارا ته زمين جي ماحول ۾ پهچڻ شرط ئي ٻن ٽن سيڪنڊن ۾ ٻري ختم ٿي ويندا آهن ۽ انهن جي فقط دز ئي زمين تي پهچي سگهندي آهي. پر وڏي جسامت يا سائيز وارا ڪڙندڙ تارا مڪمل طور ٻري نه سگهندا آهن. اهڙا تارا زمين جي مٿاڇري تي ننڍڙن پٿرن جي صورت ۾ اچي ڪِرندا آهن. هن قسم جي نيم ٻريل پٿريلن ٽڪرن کي جيڪي زمين تي اچي ڪِرندا آهن، تن کي شهابي پٿر يا ڪڙندڙ تارا (Meteorites) چئبو آهي.

مصنوعي سيارا (Artificial Setellites):

- ✓ مصنوعي سيارا ۽ زميني سڪونت جي تعريف بيان ڪيو.
- ✓ خلا ۾ موجود مختلف سيٽلائيٽس جا ڪم بيان ڪيو.

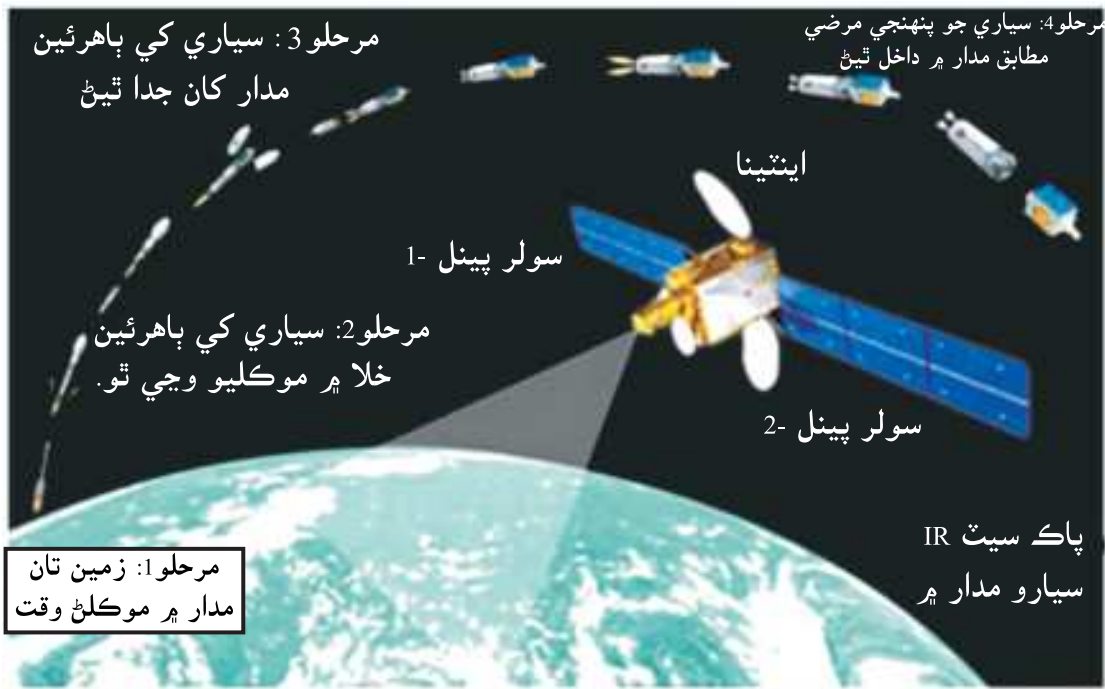
مصنوعي سيارا انسان جون ٺهيل اُهي شيون (Objects) يا جسم آهن جن کي زمين جي چوڌاري مدار ۾ يا ٻاهرين خلا ۾ ڪنهن ٻئي آسماني جسم جي مدار ۾ ڇڏيو ويندو آهي. هي سيٽلائيٽ خلا ۾ ڪنهن طاقتور گاڏيءَ يعني راڪيٽ يا شٽل جي ذريعي موڪليا ويندا آهن. جڏهن هڪ ڀيرو ڪو سيٽلائيٽ خلا ۾ ڪنهن مدار (Orbit) ۾ پهچايو ويندو آهي ته پوءِ اهو شمسي توانائي استعمال ڪندي سموري عمر (هميشه) ڪم ڪندو رهندو آهي. اڄڪلهه ڪيترا ئي مصنوعي سيارا (سيٽلائيٽس) خلا ۾ ڪم ڪندا رهن ٿا.

شڪل 12.8: راڪيٽ جي وسيلي مصنوعي سياري کي مدار (Orbit) ۾ موڪليو ويندو آهي

انهن مان ڪيترا ئي مصنوعي سيارا مٿي زمين جي چوڌاري مدار (Orbit) ۾ موڪليا ويندا آهن. عام طور تي اهي سيٽلائٽس (سيارا) زمين جي مٿاڇري کان مختلف مفاصلن تي بيضوي شڪل جي مدارن ۾ موڪليا ويندا آهن. هنن سيٽلائيٽس جا عام طور تي جيڪي ڪم ۽ مقصد هوندا آهن، سي هي آهن: ڏوراهون (پري وارو) مواصلاتي ڪم، ٽي.وي جا سگنل يا اشارا براڊ ڪاسٽ ڪرڻ، زمين جون حالتون معلوم ڪرڻ، موسم جي اڳڪٿي ڪرڻ ۽ ساموندي سفر جي نگراني ڪرڻ وغيره.

PAKSAT-IR پاڪستان جو پهريون مواصلاتي سيارو جيڪو سپارڪو 2011ع ۾ خلا ۾ موڪليو ويو.

مصنوعي سيارا ڪيترن ئي قسمن جا اوزار ۽ سامان کڻي ويندا آهن. انهن ۾ ڪئميرائون، اينٽينائون، برقي اوزار ۽ سگنل موڪليندڙ ٽرانسميٽرس شامل هوندا آهن. هنن سيٽلائيٽس جي رهنمائي ۽ نگراني زمين تي موجود خاص مرڪزن ۽ انتظامن جي ذريعي ڪئي ويندي آهي. هنن مرڪزن کي زميني اسٽيشن (Ground Stations) چئبو آهي.

شڪل 12.9: مصنوعي سيٽلائيٽ جي زميني اسٽيشن

شڪل 12.10: PAKSAT-IR سيٽلائيٽ خلا ۾ موڪليو پيو وڃي

چا توهان کي ڪن خلائي ادارن ۽ ايجنسين جي خبر آهي؟

خلائي ايجنسيون اهي ادارا آهن جن جي اها ذميواري هوندي آهي ته اهي ٻاهرئين خلا ۾ تحقيق ڪري ان مان انسان ذات کي فائدو پهچائين. ماضيءَ ۾ بلڪل تمام ٿورڙن ملڪن کي خلائي تحقيقات جون سهولتون ميسر هيون. اڄڪلهه ته ڪيترا ئي ملڪ پنهنجي ترقيءَ لاءِ خلائي تحقيق وارن ڪمن ۾ رڌل آهن. هتي اهڙي قسم جي ايجنسيز Agencies ۽ انهن جي ملڪن جي نالن جي هڪ لسٽ ڏجي ٿي ته جيئن توهان جي معلومات ۾ به واڌارو اچي سگهي.

1- ناسا (NASA) (يو.ايس.اي)	2- ايسا ESA (يورپ)
3- رَڪا RKA (روس)	4- جگسا JAXA (جپان)
5- سنسا CNSA (چين)	6- سپارڪو SUPARCO (پاڪستان)
7- سنيس CNES (فرانس)	8- اِسرو ISRO (انڊيا- ڀارت)
9- اِسا ISA (ايران)	10- ڪاري KARI (ڪوريا)

چا توهان کي خبر آهي؟

خلا باز (Astronout): جيڪي ماڻهو خلا ۾ تحقيق ڪرڻ ۽ نئين معلومات حاصل ڪرڻ لاءِ سفر ڪندا آهن، تن کي خلاباز (Astronout) چئبو آهي. ڪي خلاباز پنهنجي ڪارنامن ۽ ڪاميابين جي ڪري تمام مشهور ٿي ويا آهن جيئن نيل آرمس اسٽرانگ جيڪو پهريون انسان هو جنهن چنڊ تي قدم رکيو.

مصنوعي سيارن جا قسم ۽ انهن جا ڪم:

مصنوعي سيارا سندن وجود ۾ اچڻ واري وقت کان وٺي مختلف ڪمن ۽ مقصدن لاءِ استعمال ڪيا وڃن ٿا. اڄڪلهه مصنوعي سيارا زندگيءَ جي هر ميدان ۾ استعمال ٿي رهيا آهن ته جيئن زندگيءَ کي آسان ۽ بهتر کان بهتر بنائي سگهجي. مصنوعي سيارن کي سندن ڪم ۽ مقصد جي لحاظ کان هيٺين مختلف قسمن ۾ ورهائي سگهجي ٿو.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

جيئو اسٽيشنري (Geostationary):

لفظ جيئو اسٽيشنري ٻن لفظن جو ٺهيل آهي. جيئو معنيٰ زمين ۽ اسٽيشنري معنيٰ بيٺل يا غير متحرڪ. جيڪي سيٽلائيٽ جيئو اسٽيشنري واري دائري يا پٽيءَ ۾ پرواز ڪندا آهن، اهي زمين تان بلڪل هڪ هنڌ بيٺل نظر ايندا آهن.هن جي گردش ڪرڻ جي هڪڙي چڪر جو وقت 24 ڪلاڪ هوندو آهي.

سيٽلائيٽ يا سياري جو قسم	ڪم ۽ مقصد	مثال
موسمياتي سيٽلائيٽس	هي سيٽلائيٽس ماحول جي تازه ترين معلومات حاصل ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيا وڃن ٿا. جيئن ته زمين جي مختلف حصن تي ڪڪرن جي هئڻ ۽ اتان جي ٽيمپريچر بابت معلومات حاصل ڪري سگهجي.	GOES-8 (USA-8) ۽ MeteoSat (يورپ) وغيره.
مواصلاتي سيارا	هن قسم جا سيٽلائيٽ تمام تيز ۽ بلڪل صحيح مواصلاتي خدمتون سڄيءَ دنيا ۾ مهيا ڪندا رهن ٿا. مثال طور: ريڊيو ۽ ٽي.وي سگنلس جي براڊ ڪاسٽنگ، آڊيو ۽ ويڊيو ڪالنگ، لکت ۾ پيغام رساني يا اي ميل وغيره وارا ڪم.	آمريڪا Americon (USA) (پاڪستان) PakSat-1R (انڊيا) InSat ۽ AsiaSat-8 (USA) وغيره.
زمين جي مشاهدي وارا سيٽلائيٽ	هي سيٽلائيٽ ڪئميرا استعمال ڪري خلا مان زمين جا فوٽو ڪڍندا آهن جن کي وڏن شهرن جي نقشن ڪڍڻ (ناهڻ)، فصلن جو مشاهدو ڪرڻ ۽ ٻين قدرتي آفتن جهڙوڪ سيلاب ۽ ٻوڏون، زلزلا، ٻيلن کي باهه لڳڻ ۽ طوفان وغيره بابت ڪارآمد ۽ وقت سر معلومات مهيا ڪرڻ.	زميني سيٽلائيٽ (Land Sat) (USA)، (فرانس) Spot، جيئو آءِ (Geo-Eye) (USA) ۽ World view (USA) وغيره.
جهاز راني ۽ سامونڊي سفر وارا سيٽلائيٽ	هي سيٽلائيٽ ڪنهن به شيءِ جهڙوڪ ماڻهو، مشينون، گاڏين (جن ۾ موٽر ڪارون، سامونڊي جهاز ۽ هوائي جهاز به اچي وڃن ٿا) جي موجودگيءَ وارو صحيح هنڌ معلوم ڪرڻ لاءِ ڪم ايندا آهن ته جيئن انهن کي تلاش ڪري بچائي سگهجي. گلوبل هنڌ معلوم ڪرڻ واري سسٽم لاءِ نيوي گيشن سيٽلائيٽ نهايت ڪارآمد ۽ مشهور سيٽلائيٽ آهي.	GPS (USA)
سائنسي سيٽلائيٽس	هن قسم جا سيٽلائيٽ سائنسي ۽ خلائي تحقيق وارن ڪمن لاءِ ڪم ايندا آهن. هي سيٽلائيٽ سج، گرهن، چنڊ ۽ اسان واري شمسي نظام ۾ موجود ٻين آسماني جسمن ۽ ڪائنات جي باري ۾ معلومات گڏ ڪندا آهن.	حبل خلائي دوربيني (Hubble Space Telescope) ۽ انٽرنيشنل خلائي اسٽيشن (ISS) وغيره.

گلوبل پوزيشننگ سسٽم (GPS)
(Global Position system)

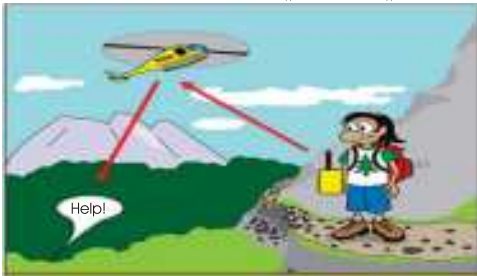
✓ ٻڌايو تہ سيٽلائيٽس ڪيئن معلوم ڪندا آهن تہ اسان ڪٿي (بيٺا) آهيون؟

اڳئين زماني ۾ ڪنهن ماڻهو پنهنجي هنڌ جاءِ (Position) يا بيهڪ ۽ رستا سج، تارن ۽ چنڊ جي مدد سان معلوم ڪري وٺندا هئا. ان کان پوءِ اٽڪل 1000ع قطب نما جي ايجاد ٿيڻ ڪم آسان ڪري ڇڏيو. پر اهو سمورو ڪم بہ بيڪار ٿي پوندو هو، جيڪڏهن پاڻ سان گڏ ڪاغذ تي ڪو نقشو موجود نہ هوندو هو.

شڪل 12.11 GPS جا حصا

اڄ ڪلهہ سيٽلائيٽ ٽيڪنالاجيءَ ڪنهن بہ ماڻهوءَ يا شيءِ (جهڙوڪ موٽر ڪار، سامونڊي جهاز يا هوائي جهاز وغيره) جو بلڪل صحيح ۽ موجوده هنڌ ڪٿي بہ سڄي دنيا ۾ GPS جي استعمال ڪرڻ سان معلوم ڪرڻ نهايت آسان ۽ ممڪن بنائي ڇڏيو آهي.

GPS خلائي بنياد وارو نيويگيشن (طرف ڳوليندڙ) سسٽم آهي، جيڪو عام طور تي زمين تي گهربل هنڌ ڳولهڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو. ڪڏهن ڪڏهن تہ هي سسٽم سڄيءَ دنيا ۾ ڪهڙي بہ هنڌ تي بچاءُ واري خدمت (ڪم) لاءِ بہ استعمال ٿيندو آهي. GPS جا ٽي اهم حصا هوندا آهن: سيٽلائيٽ، رسيور (Receiver) يعني (حاصل ڪندڙ) ۽ زميني مرڪز يا اسٽيشن. GPS سيٽلائيٽس جي هڪ گروپ جي ذريعي سڄي دنيا ۾ سگنل موڪلي پنهنجو ڪم ڪندو آهي. GPS جا رسيور (Receivers) اهي سگنل حاصل ڪري حساب لڳائي زمين تي گهربل شيءِ جو بلڪل صحيح هنڌ ٻڌائيندا آهن. زميني اسٽيشن ريڊار استعمال ڪري انهن شين يا ماڻهن کي معلوم ڪري انهن جو رستو پڻ ٻڌائيندي آهي.

اڄ ڪلهہ تہ GPS ماڊرن موبائيل فون جي ذريعي هر ڪنهن ماڻهوءَ جي پهچ يعني استعمال ۾ اچي وئي آهي. بيون شيون جهڙوڪ موٽر ڪار، سامونڊي جهاز ۽ هوائي جهازن ۾ بہ GPS رسيور اوزار لڳل هوندا آهن جنهن جي مدد سان اهي پنهنجو رستو معلوم ڪندا رهندا آهن. ڪوهہ پيما ۽ جبلن جي چوٽين تي چڙهندڙ ماڻهو ۽ ٻيا سير ڪندڙ ماڻهو (Tourists) بہ پاڻ سان گڏ GPS رسيور پنهنجي سلامتي ۽ بچاءَ لاءِ رکندا آهن.

شڪل 12.2 GPS ريسڪيو آپريشن (امدادي ڪمن) لاءِ استعمال ٿئي ٿو

GPS جا تلاش ڪرڻ ۽ بچاءُ وارا ڪم:

هن تصوير ۾ ٿا پنهنجي ساٿيءَ آمنہ کي جيڪا ٽڪريءَ تان هيٺ ڪِري پئي هئي، پنهنجي هٿ واريءَ GPS جي مدد سان بچائي ورتو. زميني مرڪز يا اسٽيشن انهن سگنلز جي مدد سان انهن جي موجودگيءَ وارو هنڌ معلوم ڪري ورتو ۽ پوءِ هڪ هيليڪاپٽر اتي پهچي ويو ۽ ٿورڙي وقت اندر کين بچائي ورتو.

شڪل 12.13: **خلا مان سيٽلائيٽ ذريعي نظر ايندڙ ڪراچيءَ ۾ قائداعظم جو مقبرو**

شڪل 12.14: **سکر ۾ سنڌو نديءَ تي نهيل ايوب ريلوي پل (خلا مان نظر ايندڙ- سيٽلائيٽ وارو ڏيک)**

دور جا سوال

.1 هينيان جملا هيٺ ڏنل لفظن جي مدد سان مڪمل ڪيو:

ڪڙندڙ تارا (Meteors)، مريخ (Mars)، گرهڙا (Asteroids)، قدرتي، گلوبل، مشتري (Jupiters)، سج، جيئو اسٽيشنري (Geo stationary)، ڦوٽوگراف، نيويگيشن.

(i) چنڊ، زمين جو ________ سيٽلائيٽ آهي.
(ii) نظامِ شمسي ۾ ڪيترا ئي ________ جي مدارن ۾ موجود آهن ________ ۽ ________.
(iii) گردش ڪرڻ وارو 24 ڪلاڪن جو وقت ________ جو آهي.
(iv) شوٽنگ اسٽار ________ کي چئبو آهي.
(v) ساموندي جهازن، هوائي جهازن ۽ موٽر گاڏين جي هنڌ معلوم ڪرڻ لاءِ ________ قسم جا سيٽلائيٽس استعمال ڪيا آهن.
(vi) پيچڙ تارو تڏهن نظر ايندو آهي جڏهن اهو ________ جي پرسان گذرندو آهي.
(vii) لفظ GPS ۾ G ________ لاءِ استعمال ٿئي ٿو.
(viii) زمين جي مشاهدي ڪرڻ لاءِ سيٽلائيٽس جي مدد سان زمين جا ________ ورتا ويندا آهن.
(ix) پهريون خلائي مصنوعي سيٽلائيٽ ________ خلا ۾ موڪليو هو.

.2 هينين جملن جي سامهون صحيح هجڻ تي 'T' ۽ غلط هجڻ تي 'F' تي نشان لڳايو:

(i) نيويگيشن سيٽلائيٽس T.V سگنلز کي براڊ ڪاسٽ ڪرڻ لاءِ ڪم آڻبو آهي. F/T
(ii) مصنوعي سيارا انسان جا ٺهيل هوندا آهن. F/T
(iii) فقط چنڊ ئي اسان جي نظام شمسي جو قدرتي سيٽلائيٽ آهي. F/T
(iv) ڪڙندڙ تارا ۽ ننڍڙا گرهڙا پٿرن جا ٺهيل هوندا آهن. F/T
(v) قدرتي سيٽلائيٽس آسماني جسم نه آهن. F/T
(vi) ننڍڙن گرهڙن (Asteroids) کي ننڍي ۾ ننڍو گرهه (Minor- Planets) چئبو آهي. F/T
(vii) Landsat نالي سيٽلائيٽ پاڪستان جو موڪليل آهي. F/T
(viii) پيچڙ تارا آسمان ۾ روشن لاٽ وانگر نظر ايندا آهن. F/T

3. هيٺين سوالن جا مختصر جواب ڏيو:

(i) سيٽلائيٽ جي معنيٰ ۽ مفهوم بيان ڪيو ۽ ان جا قسم به ٻڌايو.

(ii) سج جي قدرتي سيٽلائيٽس (Satellites) جا نالا ٻڌايو.

(iii) پڇڙ تارو ڇا آهي ۽ اهو ننڍڙي گرهڙي (Asteroid) کان ڪيئن مختلف هوندو آهي؟

(iv) مصنوعي سياري جي مدد سان اسان زمين تي ڪنهن شيءِ جو هنڌ ڪيئن معلوم ڪندا آهيون؟

(v) مصنوعي سيارن کي سندن ڪمن جي لحاظ کان ڪيترن قسمن ۾ ورهائي سگهجي ٿو؟ انهن جا فقط نالا ٻڌايو.

4. هيٺ ڏنل تصوير ۾ نشان ڪيل شين (Objects) کي چڱيءَ طرح سجاڻي صحيح جواب جي خاني ۾ هيٺ ڏنل لفظن سان چونڊي لکو.

ڪڙندڙ تارو، پڇڙ تارو، ننڍڙن گرهڙن واري پٽي

5. هيٺين سوالن جي جوابن مان صحيح جواب تي گول نشان لڳايو:

(i) هيٺين مان ڪهڙو قدرتي سيارو (Satellites) نہ آهي؟

(الف) چنڊ

(ب) اسپٽنڪ (Sputnik-1)

(ج) سيٽرن

(د) پڇڙ تارو (Comet)

(ii) زميني مشاهدي وارا سيٽلائيٽ ڪهڙي ڪم ايندا آهن؟

(الف) T.V سگنلز جي براڊ ڪاسٽنگ لاءِ

(ب) نقشن تيار ڪرڻ لاءِ

(ج) مواصلات لاءِ

(د) خلائي تحقيقات لاءِ

(iii) گلوبل پوزيشننگ سسٽم (GPS) ڪهڙي ڪم ايندو آهي؟

(الف) مصنوعي سيارن کي خلا ۾ موڪلڻ لاءِ

(ب) موسم جي اڳڪٿي ڪرڻ لاءِ

(ج) زمين تي شين جي هنڌ معلوم ڪرڻ لاءِ

(د) سج ۽ پين گرهڻ بابت معلومات حاصل ڪرڻ لاءِ

6. ننڍڙن گرهڙن (Asteroids)، پڇڙ تارن (Comets) ۽ ڪڙندڙ تارن (Meteors) جي خاصيتن کي ظاهر ڪرڻ لاءِ صحيح خانن ۾ (✓) جو نشان لڳايو:

خاصيتون	گرهڙا	پڇڙ تارا	ڪڙندڙ تارا
روشنيءَ جي لاٽ وانگر آسمان ۾ ڏسڻ ۾ ايندو آهي.			
دز (Dust) جي جميل گولي وانگر برفاني گولو هوندو آهي.			
آسمان ۾ بنا ڪنهن اوزار جي مدد کان سواءِ به ڏسڻ ۾ ايندو آهي.			
پٿريلي جسم جو نهيل هوندو آهي.			
ڏڳهن وارن واري تاري وانگر نظر ايندو آهي.			
سج جي چوڌاري گردش ڪندو رهندو آهي.			
هيليءَ وارو پڇڙ تارو ان جو هڪ مثال آهي.			
گرهن مان بچيل، بيڪار ۽ ڦٽي ڪيل ذرڙا هوندا آهن.			
عام طور تي شوٽنگ اسٽار چئبو آهي.			
گهڻو ڪري زمين جي ماحول ۾ داخل ٿيڻ سان ٻري ختم ٿي ويندو آهي.			
سج جي ويجهو اچڻ تي ان جو پڇ ڏسڻ ۾ ايندو آهي.			
گهڻو ڪري مريخ ۽ جوپيٽر جي مدارن ۾ موجود هوندا آهن.			
ڪڏهن ڪڏهن آسمان ۾ ڦوهاري جي شڪل ۾ ڏسڻ ۾ ايندو آهي.			
سج جي چوڌاري هڪ ڦيري پوري ڪرڻ لاءِ ان کي ڪيترائي سال لڳي ويندا آهن.			

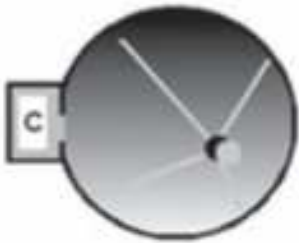
7. هينيون تصويرون چڱيءَ طرح ڏسي انهن تي سندن نالن جا ليبل لڳايو:

پراجيڪٽ

پنهنجي مصنوعي سياري (Satellite) جو ماڊل تيار ڪيو.

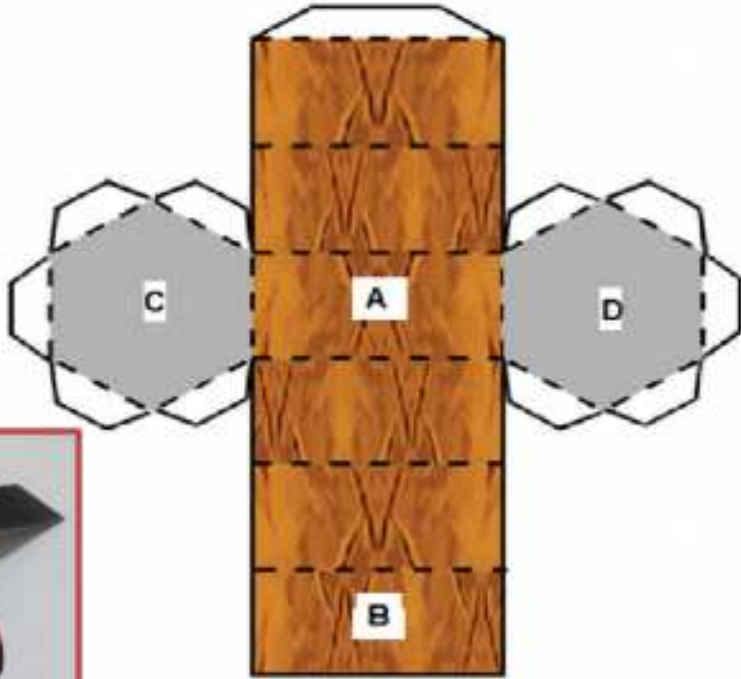
هيءَ هڪ قينچيءَ سان ڪترڻ واري سرگرمي آهي. تنهنڪري هن کي هڪ شيٽ تي لڳائي ڇڏيو.

گهربل شيون:

- اڇي ڪارڊ شيٽ
- ڪاٺ جو تختو يا ميز
- گلو (Glue) يا ڪئونر
- قينچي ۽ ڪاغذ ڪٽڻ وارو چاقو

(2) سيٽلائيٽ ڊش اينٽينا
هن کي زمين تان معلومات موڪلڻ ۽ اتان حاصل ڪرڻ لاءِ ڪم آڻبو آهي.

(1) شمسي پينل
هن کي سيٽلائيٽ کي توانائي يا بارڻ (Fuel) مهيا ڪرڻ لاءِ ڪم آڻبو آهي.

پراجيڪٽ جا مرحلا:

- خبرداريءَ سان تصويرن کي قينچيءَ سان ڪتري (1، 2 ۽ 3) الڳ ڪيو.
- تصوير نمبر3 کڻو ۽ پيپر ڪٽر (چاقو) جي مدد سان A، B، C ۽ D وارن هنڌن تان ننڍا چيد يا ڪٽ (Cuts) لڳايو.
- هاڻي تصوير 3 ۾ سيٽلائيٽ جي مختلف پاڱن سان اهي چيد يا نشان ملايو جيڪي تصوير 1 ۽ 2 ۾ ڏنل آهن. (ضرورت مطابق گِلو بہ استعمال ڪيو.
- تصوير نمبر 3 ۾ پيگل ليڪن (Dashed Lines) وٽان شيٽ کي ويڙهيو تہ جيئن توهان کي ڇهہ ڪندي شڪل واري بناوت ملي وڃي.
- آخر ۾ توهان راڪيٽ جي سيني ڪندن کي ڪئونر (Glue) سان ملائي ڇڏيو.
هاڻي توهان جو سيٽلائيٽ پرواز لاءِ بلڪل تيار آهي.

خاص سيٽلائيٽ جسم

سيني ٽڪرن کي ملائڻ کان پوءِ سيٽلائيٽ جو ماڊل هن شڪل وانگر نظر ايندو.